

Title	大都市圏域における道路網計画に関するシステム論的研究(Dissertation_全文)
Author(s)	小林, 潔司
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	1984-05-23
URL	http://dx.doi.org/10.14989/doctor.r5307
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	author

新 制
工
603
京大附図

大都市圏域における道路網計画 に関するシステム論的研究

昭和59年 1 月

小 林 潔 司

大都市圏域における道路網計画 に関するシステム論的研究

昭和59年 1 月

小 林 潔 司

序

社会・経済構造の高度化や社会における価値観の多様化に伴い、幹線道路網計画の策定にあたっては、極めて多面的・多角的な検討を必要とするようになってきた。この場合、自動車交通に対してより良い交通サービスを提供することをめざすだけでなく、広域的な土地利用計画、交通計画と整合のとれるような幹線道路網計画を策定することが要請されている。このような要請に対して、道路計画を効果的に策定するための計画技術の進歩とこれらを包含しうる道路計画システムの開発が重要な課題となってきた。

近年、交通需要予測に関しては各種の手法やモデルが数多く提案されてきており、このような計画技術の整備が、わが国の各地で実施されるようになってきた都市交通計画の推進に多大な貢献をしてきたことは言うまでもない。一方で、現在の交通計画手法は需要予測が中心であり、代替案作成手法と代替案評価手法という2点についての方法論の遅れが指摘されている。したがって、今後は、従来その遅れが指摘されている計画代替案の作成プロセスや評価プロセスに対する方法論の開発をめざすとともに、これらの方法論をも包含するような総合的な道路計画論の体系化を図っていくことが重要である。

本研究では、幹線道路網計画に応用できる道路網計画システムを組み立てることを目的として、大都市圏域の道路網計画問題を効果的に分析・検討するための計画化のプロセスシステムを提案し、それらを現実の幹線道路網計画に適用し方法論の有効性を実証的に検証する。本研究で提案する方法論によって、大都市圏域の幹線道路網の計画情報を効果的に得ることが可能になると考えられ、本研究の成果が上に述べたような今後の道路計画論の体系化の一助となるなら幸いとす

る次第である。

昭和59年1月

小 林 潔 司

大都市圏域における道路網計画に関するシステム論的研究

第 1 章	序 論	1
第 1 節	緒 言	1
第 2 節	地域計画との関連における道路計画の必要性	3
第 3 節	幹線道路網計画論の体系化の方針	8
第 4 節	システムズアプローチによる幹線道路網計画論	12
第 5 節	本論文の構成	24
第 2 章	大都市圏域の地域構造分析に関する研究	29
第 1 節	緒 言	29
第 2 節	地域構造分析の方法	29
第 3 節	地域構造分析と地域構造に関する仮説の設定（ステージⅠ－１）	33
第 4 節	地域の開発・整備の基本方針に関する情報のとりまとめ（ステージⅠ－２）	50
第 5 節	結 言	69
第 3 章	地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成方法に関する研究	73
第 1 節	緒 言	73
第 2 節	地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス	73
第 3 節	基本幹線道路網計画案の作成方法に関する考察（ステージⅡ－１）	76
第 4 節	地域開発計画案の作成方法に関する考察（ステージⅡ－２）	90
第 5 節	地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の評価・検討（ステージⅡ－３）	123
第 6 節	結 言	142
第 4 章	産業活動配分モデルによる物資輸送の効率化に関する研究	145
第 1 節	緒 言	145
第 2 節	分析プロセスの概要	146
第 3 節	産業活動配分モデルの定式化	154
第 4 節	産業活動の立地・移転行動に関する分析（ステージⅢ－２－１）	159
第 5 節	産業活動配分モデルの作成に関する考察（ステージⅢ－１、Ⅲ－２－２）	173
第 6 節	産業活動配分モデルによる実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ（ステージⅢ－２－３）	196
第 7 節	結 言	210
第 5 章	通勤人口配分モデルによる通勤時間の最小化に関する研究	213
第 1 節	緒 言	213
第 2 節	分析プロセスの概要	214
第 3 節	通勤人口配分モデルの定式化	218
第 4 節	世帯の居住地選択行動に関する分析（ステージⅢ－３－１）	221
第 5 節	通勤人口配分モデルの作成に関する考察（ステージⅢ－１、Ⅲ－３－２）	250

第 6 節	通勤人口配分モデルによる実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ（ステージⅢ-3-3）	276
第 7 節	結 言	290
第 6 章	大都市圏域における業務交通の効率化に関する研究	293
第 1 節	結 言	293
第 2 節	業務交通の効率化に関するアプローチの概要	294
第 3 節	業務交通量推計モデルの概要	301
第 4 節	業務交通量推計モデルの作成に関する考察（ステージⅢ-4-1）	306
第 5 節	業務交通の効率化に関する実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ（ステージⅢ-4-2）	348
第 6 節	結 言	369
第 7 章	幹線道路網計画システムに関する実証的研究	371
第 1 節	結 言	371
第 2 節	幹線道路網計画システムの概要	371
第 3 節	土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的評価・検討（ステージⅢ-5）	380
第 4 節	都市幹線道路網計画の作成方法に関する考察（ステージⅣ）	388
第 5 節	多目標交通量配分モデルに関する研究	400
第 6 節	幹線道路網計画情報と関連諸計画への提言・要請事項のとりまとめ	409
第 7 節	結 言	411
第 8 章	結 論	413
付 章	幹線道路網計画のためのデータベースシステムに関する情報システム論的研究	421

第 1 章 序 論

第 1 節 緒 言

道路は物資の輸送や人の移動に欠かすことのできない基本的な交通施設であり、国民生活や社会・経済活動を支えるうえで極めて重要な役割を担っている。戦後の経済復興と高度経済成長に伴って急速に増大した自動車需要に対処するため、膨大な公共投資が道路整備に投じられた。我が国の道路整備は昭和 29 年度に発足した第 1 次道路整備五箇年計画を契機に本格化した。昭和 30 年代は国道の一次改築を中心に、また昭和 40 年代に至っては高速自動車国道や都市高速道路、都市周辺における主要幹線国道のバイパス（二次改築）等の整備が精力的に推進されてきたところである。¹⁾

京阪神都市圏を例にとって説明すると、昭和 37 年度に建設省近畿地方建設局を中心に関係府県が幹線道路網構想を策定している。その主なものは、阪神高速道路公団の発足による都市高速道路の整備や大阪府が昭和 45 年の万国博関連整備事業としてとりまとめた 10 大放射 3 大環状構想、あるいは数々の国道のバイパス整備事業である。高度経済成長や、また万国博という国家的事業を背景に、これらの幹線道路網の整備は大幅に進展した。しかし、その後、昭和 48 年の石油危機克服のためにとられた総需要抑制策により、計画のかなりの部分が未完成のまま残り残されることとなった。²⁾ また、その後の財政難や社会情勢を反映して、近畿地方建設局の一般公共事業費に占める道路整備費の割合は昭和 47 年度以降、年々大きく後退してきている。さらに、実質の道路事業費も、建設費の高騰や公害対策費を考慮に入れば、かなりの減少となっている。³⁾ しかも、今後の投資総額は実質的に大幅ダウンすることが明らかとなった現在、京阪神都市圏をはじめとして大都市圏域における道路政策は新たな方向への転換を余儀なくされていることは明らかである。

昭和 50 年代、日本経済は従来の高度経済成長から安定成長へ移行したといわれる。現在、安定成長期における地域計画論、地域政策論のあり方に関して、理論・概念のレベルから現実の施行の場に至るまで、さまざまな分野で模索されているところである。しかしながら、安定成長期に移行した今後、都市・地域計画が重視すべきものは高度経済成長期を通じて形成した地域構造の再編成であり、社会・経済基盤の整備も地域構造の望ましい方向への誘導に資するものでなければならないという点では大方の見解は一致している。たとえば、このような考え方は、近年、我が国の各地の都市圏で実施されているパーソントリップ調査・物資流動調査を基礎とした総合都市交通計画においても基本的な背景として認識されているところでもある。都市計画中央審議会による「都市交通施設の総合的な計画及び整備に関する答申」⁴⁾は、今日の各地での総合都市交通計画の基礎となるものであるが、今後の都市交通政策を支える柱として、①望ましい都市構造への誘導のための総合都市交通体系の確立、②都市交通施設と市街地の一体的な開発、③各種交通施設の有機的な整備、④生活環境の保全と調和した都市交通施設の整備、を掲げている。このようにパーソントリップ調査、物資流動調査の方法が確立し、それを基礎として、鉄道や道路といった個別の施設の計画だけでなく、都市圏全体を対象とした交通施設体系の計画をより総合的な観点から作成できるようになったことの意義は極めて大きい。⁵⁾

総合都市交通計画（Comprehensive Urban Transportation Planning）は、わが国では広島都市交通計画（昭和 42 年～45 年）が方法論の先鞭をつけ、以後表 1-1 に示すような実績を踏まえて、近年、図 1-1 に示すような標準的な立案プロセスとして定着するまでに至っている。また、交通需要予

測手法としての五段階推計法が⁶⁾ ほぼ完成の域にまで達したと言われるまでに至っており、このような計画技術の整備が各地の都市交通計画の推進に多大な貢献をしてきたことは言うまでもない。しか

表 1-1 総合交通体系調査

年 度	パーソントリップ調査	物資流動調査
4 2	広島	
4 3	東京	
4 5	京阪神	
4 6	中京 岡山県南 静岡 清水	広島
4 7	札幌 仙台 北部九州	東京
4 8	熊本	
4 9	金沢 富山 高岡 高松 坂出 長崎 鹿児島	
5 0	浜松 宇都宮	京阪神
5 1		中京
5 2	前橋 高崎 福井 周南 沖縄中南部	仙台
5 3	東京 新潟 播磨	北部九州
5 4	秋田 備後 松山	道央
5 5	京阪神 高知	

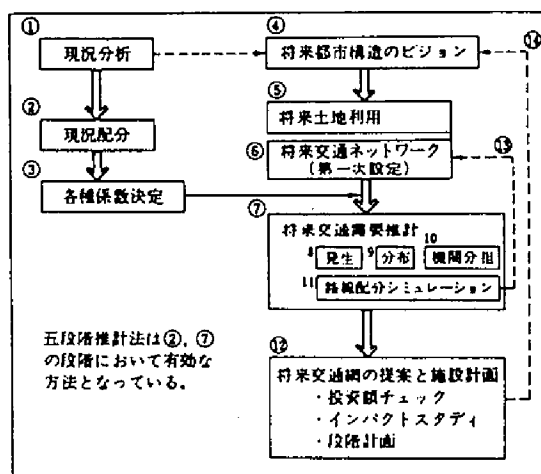


図 1-1 都市交通計画の策定のプロセス

しながら、現在の交通計画手法は需要予測が中心であり、代替案作成手法と代替案評価手法という2点⁷⁾についての方法論の遅れが指摘されている。しかも、従来の方法論では交通網と土地利用計画の代替案を事前に設定し、両者の整合性をフィードフォワード的に評価・検討するという方法をとる場合が多く、代替案の実現可能性に問題があったり、より効果的な土地利用計画案や総合的な交通体系の関連関係を論理的に追求するための方法論が整備されていないのが実情である。

前述したように、都市、地域計画の基本的な視点の転換期を迎えた今日、望ましい地域構造への誘導に資する総合交通体系の確立へ寄せられた要請は、極めて強いものがある。このような状況を思料すれば、今後、これまでに整備・蓄積されてきた豊富なデータや経験情報を組織的に体系化するとともに、各種の計画技法を駆使して地域の開発・整備に対する計画代替案の実行可能性の検討や、より効果的な代替案の追求により一層努力を傾けることが重要であると考え。そのめには、従来、その遅れが指摘されてきた計画代替案の作成プロセスや評価プロセスに対する方法論の確立をめざすとともに、これらの方法論をも包含するような総合的な交通計画論や道路計画論の体系化を図っていくことが極めて重要な課題になってくると考える。以下、この問題について考察することとするが、次節では、まず、今後の地域計画や総合都市交通計画の目指すべき方向性についてより詳細に論じるとともに、その中で道路計画の果たすべき役割について考察することとする。ついで、今後の道路計画論の体系化における重要な検討課題について述べ、体系化における基本的な方針についても考察することとする。最後に、本論文で提案する道路計画論の基本的な考え方と、道路計画プロセスの概要について説明することとする。

第2節 地域計画との関連における道路計画の必要性

2. 1 都市交通計画の必要性

元来、交通はそれ自体目的ではなく、地域における社会・経済の諸活動によって発生する人あるいは物の移動を円滑かつ合理的に達成させる手段である。もちろん、ドライブを楽しむ交通のようにそれ自体が目的のものもあるがそのウェイトは小さい。したがって、人および物のモビリティを確保することは、都市活動を支えるための基本的要件である。過去のパーソントリップ調査結果によれば、通勤交通⁸⁾に関しては、大都市では鉄道に、地方都市ではバスにというように大量輸送機関に依存する度合が極めて大きい。他方、業務交通は都心業務地区におけるビジネスに関するものはもとより、住宅地における日常の物資の集配に関するものに至るまで、任意性、プライバシーの保持、機動性の観点から自動車を求める特性が強く、容易に大量輸送機関に転換できないことが確認されている。特に、物の動きについてみると、都市内においては軽量で容積が小さいという特徴があり、輸送機関としては自動車によるものが圧倒的である。このうち、都市間の物資の大量輸送については、その発生源が都市周辺部に再配置されることになろうが、都市部に発生点や集中点をもつ物の輸送についてはdoor to doorの機動性が要求されているところから、今後とも小型トラックやライトバン、乗用車等に依存するところが大きいと考えられる。

したがって、都市交通における自動車等の個別輸送機関は、都市の機能を維持するために重要な役割を果たしており、地域の発展と豊かな社会を創出していくうえで自動車交通の効率化は依然として重要な課題である。⁹⁾

今日、我が国の大都市圏域においては総合都市交通計画（Comprehensive Urban Transportation

Planning) が策定されるようになった。その背景となっている基本的認識としては、緒言でも述べたように、「交通需要が膨大なものに達すると推測されるにもかかわらず、これに見合う都市交通施設の整備の見通しが極めて困難なものとならざるを得ない。¹⁰⁾」ということがあげられる。そこで、地域構造を望ましい方向へ変革すべきであるという認識が生まれ、その誘導に資する交通施設の整備が望まれている。特に、大都市圏域では都心への一点集中型の地域構造が通勤距離の遠隔化、都心部の自動車交通の混雑等の問題を引起している。したがって、効率のよい交通を確保し、都市機能の維持を図るためには現在の大都市のもつ求心型の構造を多核分散型の構造に再編成することが必要であるとされている。このような都市構造の改善は、都市施設の整備に関する事業や土地利用に関する規制、各種の民間開発の適切な誘導など各種の政策・手段を総合的に行うことにより実現すべきものである。この場合、交通施設体系は単に各種の土地利用から発生する交通需要の処理施設であるだけでなく、大都市圏内の空間的・機能的な地域構造の形成に重要な役割を果たすこととなる。したがって、成長・発展している地域において機能麻痺が生じないように交通体系のあい路拠点を積極的に解消するとともに、最期的にみて望ましい地域構造の形成をめざした地域計画を効果的に策定するための手段として、交通施設体系を整備していくことが重要であると考えらる。

しかし、交通施設の整備可能量にも限界があり交通需要に対処しきれないことが見通されるようになると、交通計画としてはもう一つの考え方に立たざるを得ない。すなわち、現有の交通施設または整備可能な将来施設量の範囲内で将来交通需要をさばく工夫をすることである。たとえば、都市交通問題の課題の一つである通勤輸送の改善に関して考えてみれば、通勤トリップの利用交通手段分担が自家用車利用から公共交通機関利用に転換すれば、朝夕のラッシュ時の道路混雑を解消もしくは減少できるのである。このように、必ずしも自動車の利用を必要としないトリップを公共交通機関に転換できれば、整備可能な範囲の施設で将来交通需要を充足させることができる。そのためには、交通需要を交通手段を選んだあとの機関別走行需要としてではなく、それ以前の起終点の移動の段階で把握し、都市全体の移動需要を限られた施設の中で円滑にさばくための望ましい機関分担を実現するように各種の交通施設の整備を図っていかなければならない。道路・鉄道といった個別の系だけの計画だけでは不十分であり、これらの施設を一体的に計画する必要があるわけである。昭和40年代に至って、各都市圏で総合都市交通体系の整備という考え方のもとに、調査・計画の体制が整えられてきたのも、このような認識を背景としたものである。

さらに、最近では輸送あい路の解消を図るため、上記のような交通施設(ハードウェア)の整備以外に各種の交通管理ソフトウェアが着目され始めた。この中には自動車による道路空間利用の効率化を図る交通管制システムの普及と、逆に自動車の利用を抑えて公共交通機関の利用を促進させるための交通抑制が含まれる。交通需要の増大に対して交通施設の整備がなかなか進展しない今日、現有施設の有効利用を図る計画の必要性が認識されつつあるが、このような交通管理施策群は、交通管理計画(Traffic Management Planning)という名のもとに最近重要視されるに至っている。

2. 2 都市計画と都市交通計画の関係

総合都市交通体系を確立するためには2.1で述べたような諸施策を講じる必要があるが、そのためには、広範な土地利用の再編成と都市施設の充実が不可欠である。このためには、都市交通計画は、

上位計画である国土計画や地域計画あるいは関連市町村の都市計画や都市間の交通体系との間において十分な調整が図られなければならないことはいうまでもない。さて、図1-2には現行の総合都市交通計画と都市計画の関係を示している¹¹⁾。この図をみてもわかるように、交通計画はそれ自体が都市計画ではな

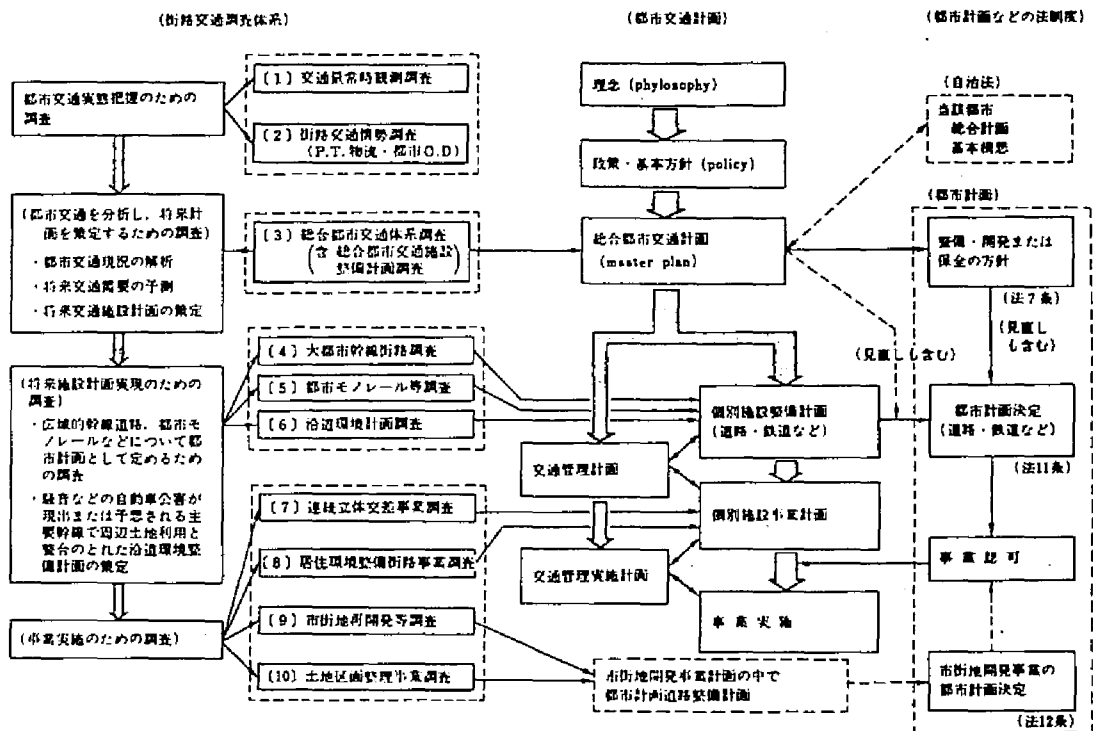


図1-2 総合都市交通計画と都市計画の関係¹¹⁾

いが、各種の都市計画施設の決定の根拠となる資料もしくはそれらの必要性と内容を位置づけるマスタープランとしての役割を果たすという関係がある。また、都市計画決定された施設を建設・運営していく場合の事業主体と根拠法は表1-2に示すとおりである。都市交通の将来展望としては、前述したように各種交通施設のそれぞれの充実のもと、総合都市交通体系として各機関の連係を図り、公共交通機関利用へ誘導していくことが重要視されている。その意味でも、都市・地域計画に連動した総合都市交通計画(Comprehensive Urban Transportation Planning)で策定される都市交通体系が一元的な総合判断のもとに実現される体制が望ましい。しかしながら、総合都市交通計画の中で、各種交通施設整備の必要性が位置づけられても、その実現へのメカニズムは各交通施設ごとに多様になっている¹⁴⁾。たとえば、道路系施設は都市計画を所轄する建設省の施策の範ちゅうとして都市計画決定され事業化さ

表 1-2 交通施設の事業主体と根拠法¹⁴⁾

	交通施設	計画・建設根拠法	事業主体等
道 路 系	国土開発幹線自動車道	国土開発幹線自動車道建設法 (1957年)	国土開発幹線自動車道建設審議会の議を経て、運輸大臣、建設大臣がその予定路線について内閣の議を経る。三全総（閣議決定で 7,600 km）
	高速自動車国道	高速自動車国道法 (1957年)	同上 ただし、予定路線は国土開発幹線自動車道の予定路線を除く。（約 10,000 km）
	高速自動車国道、一般国道、政令で定める都道府県道、その他道路の整備	道路整備緊急措置法 (1958年)	建設大臣は左記の道路の整備に関して「道路整備五箇年計画」を作成し、閣議決定（ガソリン税+石油ガス税の1/2）を充てる * 道路審議会を経て
	都市高速道路	日本道路公団法 (1956年) 首都圏高速道路公団法 (1959年) 阪神高速道路公団法 (1962年) 地方道路公社法 (1970年)	都市計画決定路線を左記公団・公社が道路整備特別措置法に基づき料金を徴収する有料道路として建設する
	都市計画道路	都市計画法 (旧)1919年 (新)1968年	都市計画に定める者 知事……国道、県道、その他 (16m以上、指定都市では22m以上) の道路 市町村……その他の道路 公団会→公告→縦覧→都市計画地方審議会→都市計画決定
軌 道 系	その他の道路 区画街路等	土地区画整理法、他 (1955年) 市街地開発事業の法律	案の縦覧、事業全体として都市計画決定するが区画道路自体は施行計画を認可する
	新幹線鉄道	全国新幹線鉄道整備法 (1970年)	既定基本計画路線約 7,000km が定められている
	国 鉄	日本国有鉄道法 (1949年) 鉄道敷設法 (1922年)	国鉄路線計画は 1922 年から決まっており、現在約 12,000km の幹線鉄道と約 10,000km の地方交通線を有する
	民営鉄道（公共団体または私企業）	地方鉄道法 (1919年) 軌道法 (1924年)	道路以外の場所に敷設する地方鉄道（運輸大臣免許） 道路に敷設する軌道（建設大臣特許）
	新交通システム （地方公共団体、第3セクターなど）	都市モノレールの整備の促進に関する法律 (1972年) 軌道法、地方鉄道法	ガイドウェイ・バスなどのいわゆる新交通システム（中量軌道輸送システム）もモノレールと同様の法律の適用を受ける。一般にモノレールなどは、軌道法を適用した街路事業としてインフラストラクチャがつくられる。神戸ポートアイランド線は一部港湾事業の一環として地方鉄道法の適用の部分がある

れていくわけだが、その中で必要な路線は事業目どとは別に先行的に都市計画決定しておくべきだとされている。一方、大都市圏での軌道系施設の整備は運輸大臣の諮問機関である運輸政策審議会都市交通部会において審議され、これらの答申を基本計画としてその指針のもとに整備計画が策定されることとなる。その際、実際の事業に至るまでの流れは複雑で、まず各計画路線の事業者を捜し、その事業者がその企業性、採算性について綿密な調査・検討を行い、相当の目どが立ったのち事業の免許申請が行われることとなる。このように総合都市交通計画等で計画された都市交通施設も、それが都市計画決定され事業計画・実施計画に移行して実現していくメカニズムは個別施設系によって異なっており、そのメカニズムの枠内にある制約で整備の進捗速度も異なってくる。このような状況の下では各個別施設系の

計画の論理を総合的な観点から調整しながら総合都市交通計画を策定していくことが重要になるが、そのためにはそこで提案される施設整備計画案が実現化されていくメカニズムに対する十分な認識を持っていかなければならない。

道路事業の場合における計画の策定から事業化までの流れを示した図が図1-3である。この図をみてもわかるように道路計画には大まかには道路政策・投資計画・実施計画といった国あるいは地方における道路事業のフレーム作りと、具体的な箇所の事業に結びつく路線計画という二つの流れがある。そして、長期・五箇年・年度計画等の考え方、予算の枠組を参照しつつ現地での道路網計画・路線計画が策定されることとなる¹⁵⁾。また、現地での道路計画の進め方の詳細は図1-4に示すとおりである¹⁶⁾。すなわち、広域的な道路網を再編成する計画から始まり、道路網の中での計画路線の性格づけが行なわれる。さらに、路線の機能・性格が明確化されれば、つぎは構造規格の決定、ルート選定、幅員構成の決定、環境影響評価といったようないくつかの段階を踏み必要に応じてフィードバックを重ねながら順次路線計

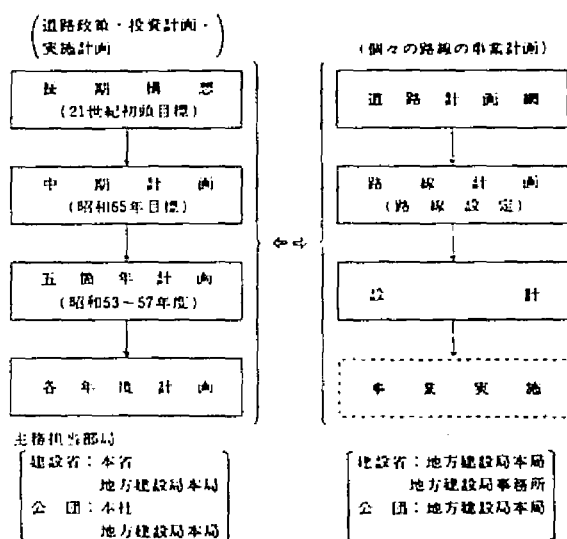


図1-3 道路計画の概念（国の場合）¹⁵⁾

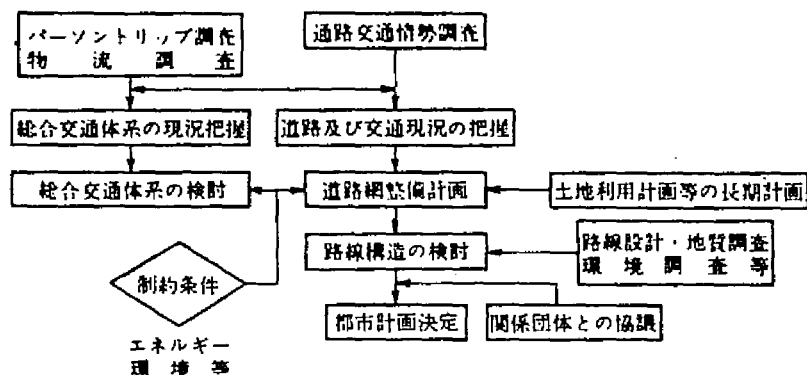


図1-4 道路計画策定のフロー¹⁶⁾

画が固められていくこととなる。¹⁷⁾この中で、道路計画の初期の段階、すなわち道路網計画の段階では、上位計画や国の長期道路計画に基づいて道路網の整備パターンやその中で計画路線の性格づけ・将来の計画交通量という計画諸元を決定することが、主要な課題となるわけである。特に、大都市圏域では地域計画や土地利用計画、関連市町村の都市計画あるいは公共輸送機関との分担関係に関して調整を図っていくことも重要な課題となる。

2. 3 地域計画との関連における道路計画のあり方

これまでの考察で明らかにしたように、今日の道路計画問題が複雑化した原因としては、道路計画のレベルでも土地利用計画や都市・地域計画、あるいは総合交通体系のあり方に関する検討が要請される点にある。いうまでもなく、このような問題は単に道路計画のみで解決できるものでもない。このような状況の中で今後の道路計画が目指すべき論理としては、つぎのようなことがあげられよう。すなわち、現有の交通施設と今後整備可能な将来施設量の中で可能な限り望ましい道路網整備のあり方を模策するとともに、これと同時に道路交通のあい路を積極的に解消し、さらに道路交通の効率化が図れるような地域の開発・整備の方針を検討することが重要である。そして、以上の問題意識に基づいて、道路計画者の立場から、道路網整備の計画案を策定していくとともに、都市・地域計画等の関連諸計画や都市交通計画への提言・要請事項をとりまとめていくという基本方針が重要であると考えられる。そこで、次節では、道路計画問題の中でも特に多面的・多角的な分析とより幅広い総合的な検討を必要とする大都市圏域の道路網計画問題をとりあげる。そして、道路網計画を合理的に作成するための方法論の体系化の方針について考察することとする。

第3節 幹線道路網計画論の体系化の方針

道路計画の方法論は1960年代初めに確立したといわれるが、その中核をなすのは交通需要予測を中心とする計画プロセスである。その後、パーソントリップ調査、物資流動調査等をはじめとする大規模交通調査の方法論の整備、膨大な調査データの蓄積、五段階推計法を中心とする交通需要予測手法の開発により、総合都市交通計画の方法論が確立してきた。しかし、緒言でも述べたように、現在の道路計画論は交通需要予測が中心であり、代替案の作成やその評価問題に関しては、方法論が十分に整備されていないのが現状である。道路施設の整備をたえず最重点施策として位置づけてきたこれまでの道路政策に対して、その基本的な考え方の転換が問われている今日、従来からの道路計画・交通計画の方法論を基礎的な構成部分より再構築するとともに、新たな視点からのアプローチの方法を包含した形で再編成することが要請されている。現在、このような新しい視点からの種々の試みがなされているが、交通計画の問題に関連分野を取り込むなど計画システムの領域の拡大に努力がそそがれているのもこのような新しい視点からのアプローチの一つであるといえよう。

さて、今後の道路計画の方法論の開発にあたって考慮すべき事項は多々あるが、ここでは、以下の4点に焦点を絞って今後の道路計画の方法論の開発の方向性について考察しておくこととする。

(1) 計画情報化システムの開発

社会・経済構造の発展や統計調査技術の進展に伴って、我々が獲得する情報は信頼度の高いものから低いものまで多種多様なレベルにわたり膨大なものになりつつある。道路事業にかかわる様々な計画主

注)

体の理解と協力を得るためには、より説得力のある計画案を作成することが必要となるが、このためにはより正確な計画情報の作成が望まれる。また、わが国では各地域で総合交通体系調査が実施されている。特に昭和58年に東京都市圏、昭和55年に京阪神都市圏で第2回目のパーソントリップ調査が実施され、世界で初めてパーソントリップに関する2時点の変化をみるデータが得られるなど道路計画・交通計画に関わるデータは充実したものとなってきている。しかし、一方では情報過多といわれる言葉に代表されるように、情報量が多くなりすぎ、その取捨選択に混乱が見られるような状況も生じてきている。大量情報化時代を迎えた今後、必要な情報を適切に選別したり、大量のデータを効率的に処理し有用な計画情報を求めるための計画情報化システムの開発が重要である。¹⁸⁾

(2) 都市・地域問題の新しい変化の方向への的確な対応

近年、大都市圏域での人口増の急激な伸びはとまり、伸び率は減少化傾向に入っているように、都市・地域問題も新たな方向への転換期を迎えようとしている。また、人口構成における高齢化現象の進展や住みかえ現象に伴う人口移動など従来には経験してこなかった状況が生じてきている。しかし、このように複雑で一見混沌としている種々の現象にも構造論的なメカニズムが存在しており、大都市圏を望ましい方向へと誘導することをめざした地域の諸計画を作成するためには、対象となる地域のそのような構造論的な静的・動的メカニズムをシステム論的に把握するとともに、計画化のためにはそのメカニズムを合理的に記述していくことが必要である。¹⁹⁾

(3) 計画の実行可能性の向上

従来の地域計画や交通計画などが経験したことに対する反省として、計画と実績の不一致があげられる。ひとりの交通計画では、各系ごとに、将来需要を推計し理想的なネットワークを提案し、膨大な予算請求を行い、及ばずながら一部予算化され、整備量と需要量がかい離していくのが常であった。各系の有機的連携によって交通需要の適正分担を主眼とする総合交通体系の確立を目標とする今日の交通計画では、地域開発政策や交通政策の実行可能性や地域社会への適応性に関してより厳密に追求することによって、計画と実績の不一致をできる限り減少させる努力が必要である。

(4) 政策策定 (policy making) の重要性

(2)で述べたように、都市・地域問題の新しい方向への転換期を迎えた今日、地域の望ましい変化の方向をどのように定めるかといったマクロなレベルでの政策決定の重要性はますます高くなってきている。政策決定にあたっては、その決定が社会・経済に重要な結果をもたらすため、できる限り科学的方法を通して作成した確実性の高い情報に基づいて行わなければならない。そのためには、より効果的な計画案や代替案を追求するための方法論とその評価方法の開発が重要になってくる。しかし、すでに述べたように、現在の道路計画論では以上の諸点についてその方法論の遅れが指摘されているところであり今後、計画システムの領域の拡大と計画プロセスの開発に向けて努力を傾けなければならない。

以上、現在の道路計画をとりまいていく外的条件や技術的要請について述べ、今後の道路計画の方法論を構築するうえで考慮すべき要件について明らかにした。本節の以下では以上で明らかにした要件のうち、特に重要であるつぎの8点についてより詳細に考察するとともに、今後の道路網計画論の体系化の方針についてとりまとめることとする。すなわち、以下では(1)計画システムの領域の拡大、(2)計画問

注) ここでいう計画主体とは計画に関連する主体を意味する。

題の分析方法の開発、(3)代替案の評価方法の開発という観点から道路網計画論の体系化の方針について考察することとする。

(1) 計画システムの領域の拡大

大都市圏域全体を対象とするような幹線道路網計画の計画主体は、幹線道路を利用したり、その恩恵を受ける個人や企業、さらには幹線道路の建設により様々な影響を受ける多くの階層の集団からなる複合的な計画主体である。このような計画主体は空間的にも時間的にも異なる地域に分布して存在すると同時に幹線道路の存在のもたらす効果も多種・多様である。また、計画主体の価値感、行動様式・問題意識も多様に異なっているのが常である。したがって、道路網計画の分野においても、現実の問題をより広く、社会的・環境的要因も含めて、より多くの人々の参加のもとに総合的に検討し、具体的な解決策を見出すための努力が必要である。

さて、計画の総合性を増せば増すほど、それだけ計画システムが取り上げる対象は拡大することとなり、これに伴って計画内容の評価も多くの側面から多角的に行わなければならない。評価の多元性や評価における競合関係の調整という問題を合理的に解決していくことが必要となる。このような計画システムの領域の拡大に対応して、従来つぎのような二つの異なったアプローチが試みられてきた。一つの方法は、巨大なシステムモデルの構築とそれによる計画問題の分析という方法である。このような方法によれば、計画問題の総合的な分析が可能になる反面、対象となる現象の認識や構造化における合理性（現象合理性）の欠如や計画目的に対する合理性（目的合理性）の欠如という問題が生じ、せっかくの分析結果に対する信頼性も低くなってしまいうという問題が生じる。また、モデルの操作性という点で問題が生じる場合も多い。いま一つのアプローチは、大局的な視点から計画問題の構造をシステム論的に分析（計画問題の構造化）するとともに、計画問題の中で重要な役割を果たしている分析対象を同定する方法である。そして、その結果に基づいて、それぞれの部分問題をシステム論的に分析し、全体問題の中での関連関係を明らかにするという方法で、システムアプローチにおける正攻法として望ましい方法である²⁰⁾と考える。このようなアプローチの方法を採用する場合、複雑な現象の中からいかに合理的に計画問題を構造化していくかということは計画問題のシステム分析にとって重要な課題となる。

(2) 道路計画問題の分析方法の開発

総合都市交通計画（Comprehensive Urban Transportation Planning）では交通施設計画と土地利用計画との整合性を評価・検討することに重点を置いており、その方法は表1-3に示すような三つの基本的なタイプに集約される。各タイプの特徴は表1-3に示すとおりである。いずれの方法を採用すべきかについては、調査・計画のねらいや地域の条件によって異なってくると考える。まず、土地利用先決型は従来の大都市圏域の交通マスタープラン²¹⁾の作成でよく用いられた方法である。つまり、土地利用計画を先決的に与え、そこから発生する交通需要を処理することを目的とした交通施設計画を作成する方法である。この方法は、交通施設計画から土地利用計画へのフィードバックのメカニズムを有していないため、望ましい土地利用計画や交通施設計画を論理的に追求するためには限界がある。第2番目の方法はある特定の交通施設案が土地利用に及ぼす波及効果を計量的に推計しようとする方法である。²²⁻⁸⁰⁾現在このような考え方に基づいた、数多くの地域計量モデルが提案されている。この方法によれば、交通施設と土地利用相互の関連メカニズムをモデルに反映することができる点に大きな利点がある。一方で、①交通施設の整備によって土地利用の変化のすべてを制御しうるものではないことや、②多くのモ

表1-3 計画問題の分析方法

	土地利用先決型アプローチ	地域計量モデルによるアプローチ	土地利用-交通施設の同時決定型アプローチ	
			同時決定モデルによる方法	プロセスシステムモデルによる方法
特徴	土地利用計画を先決的に決定し、そこから発生する交通需要を処理することを目的とした交通施設計画を作成する方法	交通施設案が土地利用に及ぼす波及効果を計量的に推計しようとする方法	土地利用計画案と交通施設の計画案を同時決定する計画モデルを作成する方法	土地利用計画案と交通施設の計画案の望ましい組合せを決定する計画化のプロセスシステムを構築する方法
長所	与えられた土地利用計画に適合しうる交通施設計画を策定するという目的に対しては合理的でかつ実用性の高い方法である。	交通施設と土地利用の相互の関連関係のメカニズムをモデルに反映できる。	交通施設と土地利用計画の望ましい組合せを決定する方法としては理想的である。	大都市圏におけるより望ましい土地利用計画案や交通施設計画案を探索していく方法論としては合理的であり実用的である。
短所	望ましい土地利用計画案や交通施設の計画案の望ましい組合せを論理的に追求することはできない。	土地利用計画や交通施設計画に関わる多様な入力変数の望ましい組合せを探索することは困難である。	大都市圏の交通施設計画のように複合的で複雑な計画問題には適用できない。	データ処理量が多くなり、効率的なデータ処理を行うことが必要となる。
研究事例	既存一般の都市交通計画事例 ²¹⁾	たとえば ローリーモデル ²²⁾ EMPIRICモデル ²³⁾ TOMMモデル ²⁴⁾ PLUMモデル ²³⁾ BASSモデル ²⁶⁾ 南関東広域土地利用モデル ²⁷⁾ NBERモデル ²⁸⁾ 活動分布モデル ²⁹⁾ 交通-土地利用モデル ³⁰⁾	ウィスコンシンモデル ³¹⁾ Blundenモデル ³²⁾ Lundqvistモデル ³³⁾ Losモデル ³⁴⁾	本研究による方法

デルが都市圏の成長過程の記述を試みたものであり、低成長下における地域構造の再編成が重要な課題となっているような大都市圏域では、現実の要請に対して必ずしも適合していないため依然として実用化への道は厳しいといわざるを得ない。最後の方法は、望ましい土地利用計画案と交通施設の計画案を同時決定する方法である。このような立場からの研究としては、土地利用と交通施設の同時決定モデルの開発を試みた例がある。^{31)~34)}しかし、これらの研究は、たとえばニュータウン計画のように、土地利用計画案、交通施設の計画案ともかなりの程度の自由度がある計画問題を対象としている場合³⁴⁾が多い。しかし、大都市圏域においては、地域構造の骨格的特性が歴史的形成過程を通じて確立している場合が多く、土地利用計画案や交通施設の計画案の自由度がかなりの程度限定されるため、同時決定モデルの適用は難しい。そこで、本研究では、同時決定モデルに代わる方法として、土地利用計画案と交通施設の計画案を実現可能な範囲の中で同時にいく通りか作成するとともに、両者の望ましい組合せを探索していくというプロセスシステムを開発していくこととした。このような方法によれば、最適案でないにせよ、より望ましい土地利用計画案や交通施設計画案の組合せを求めることができるという利点がある。このような方法を採用する場合、合目的が高く、しかも実現可能性も高い土地利用計画案、交通施設の計画案をどのように作成していくかが重要な課題となる。

(3) 代替案の評価方法

計画論上、評価の方法論はいまだ体系的枠組を持つに至っていない。一つの理由としては、評価が多元的な価値判断を扱っているため科学的な処理が困難であるということがあげられる。いま一つの理由としては、評価とは計画問題の分析や総合化の方法と独立して存在するものではなく、計画化のプロセスの中のどこに位置づけられるかによって、評価の目的や役割・方法が決められるという性格を持っていることがあげられよう。

ところで、計画化のプロセスの中で評価の問題は次の二つに分類できる。³⁵⁾ひとつは、個別の評価である。個別の評価の目的は、個々の個別的な検討課題について突っこんだ評価を行い、可能な限り問題点を抽出し、当該分野のみで修正・解決できる問題点についてはこれまでのプロセスにフィードバックさせるところにある。いま一つの評価方法である総合評価では個別評価に比べて計画全体としてのバランスがより重要視されることとなる。このように、総合評価においては、評価の方法が、いわゆる「最適化原理」よりも「満足化原理」に基づく場合が多いことも社会科学の分野では指摘されている。³⁶⁾

以上、本節では道路計画論の体系化における今後の技術的な課題について考察するとともに、体系化における基本的な方針についても考察してきた。今まで述べてきた事項は、今日極めて多面的・多角的な模索や検討を要する道路網計画問題へのアプローチの要件でもある。次節では、以上の基本方針に基づいて、大都市圏域での幹線道路網計画論を構築することとする。

第4節 システムズアプローチによる幹線道路網計画論^{37) 38)}

4. 1 計画システムの構成

本節においては、前述の基本方針に従って道路網計画論の体系化を進めていく場合の課題を明確にするとともに、これらの課題を達成するための道路計画システムについて論述する。道路網計画論の体系化における課題は前述の方針に従って、

- ① システム論的手法による計画問題の構造化のための方法論の開発、

② システムモデルによる計画問題の分析方法の開発,

③ プロセスモデルによる計画案評価方法の開発,

としてとらえることができる。このような課題は、それぞれの側面において方法論を開発するだけでなく、計画問題の構造化のプロセス、計画問題の分析プロセス、計画案の評価のプロセスをとり入れたような総合的な計画化のプロセスを開発することによって達成できるものである。

大都市圏域の幹線道路網計画では、道路網の計画案と土地利用計画案の整合性を評価・検討することに重点を置いている。そして、前節でも考案したように、本研究ではその評価・検討方法として、望ましい土地利用計画案と幹線道路網計画案を同時に決定するようなアプローチの方法を基本的に採用することとする。しかし、前述したように、大都市圏域における幹線道路計画問題の内容は極めて複雑で複合的であるため、上述の両者の同時決定モデルの開発は不可能であると言わざるを得ない。そこで、本研究では、土地利用計画案と道路網計画案を実現可能な範囲の中で、同時に複数案想定するとともに、両者の望ましい組合せを探求するというプロセスシステムの開発をめざすこととしている。

さて、本研究でとりあげる広域的な幹線道路網計画では計画にかかわる計画主体の種類も多く、その実体も複雑である。また、計画内容の評価も、表1-4に示すように、都市圏全体を対象とする広域的

表1-4 幹線道路網計画における評価尺度

評価の視点	ステージⅡ	ステージⅢ			ステージⅣ
		ステージⅢ-2	ステージⅢ-3	ステージⅢ-4	
ネットワーク全体の効率性	・総走行時間 ・単位距離あたりの走行時間 ・1台あたりの走行時間	・総走行時間	・総通勤時間	・総走行時間 ・総走行距離	・総走行時間 ・総走行距離
骨格的な地域構造とネットワークの整合性	・断面交通量 (断面混雑度)	・断面交通量 (断面混雑度)	・断面交通量 (断面混雑度)	・断面交通量 (断面混雑度)	—
ネットワークの地域的な整備水準	・ゾーン別1台あたりの平均走行時間 ・ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間	—	—	・ゾーン別1台あたりの平均走行時間 ・ゾーン別1台あたりの平均走行距離	・ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間
リンク別整備水準	—	—	—	・リンク混雑度	・リンク混雑度 ・騒音注) ・大気汚染
その他の視点	—	—	—	・マストラ利用トリップ数・ゾーン別マストラ利用率 ・縮約による削減トリップ数(平均縮約率)	—

注) 第7章第5節で述べる多目標交通量配分モデルで用いる評価尺度である。

な視点から、個々のリンクを対象とする局所的な視点に至るまで多様なレベルにわたって行わなければならない。なお、表1-4には、従来の都市交通計画で用いられてきた各種の評価指標を、上述の評価の視点に従って整理するとともに、本節で後述する幹線道路網の計画化プロセスの各ステージにおいて重要と考えられる評価の視点との対応関係についてとりまとめて示している。このように、幹線道路網計画においては、計画内容の評価も多くの側面から多角的に行わなければならない、評価の多元性や計画主体間の評価における競合関係の調整という問題を合理的に解決していかなければならない。

一方、大都市圏域の道路網も、表1-5に示すように、国土の大動脈を形成する全国幹線から地区内交通に供せられる区画道路に至るまで、さまざまな機能をもつ道路施設によって構成されている。本研究では、これらの道路施設の中でも、特に、①都市圏の幹線道路網の骨格となる基本幹線道路、②都市

表 1 - 5 道路の機能分類

全国幹線道路	全国の各地方、大都市圏を結ぶ道路であり市街化された地域には直接アクセスしない
基本幹線道路	大都市圏内の主要都市相互を結ぶ道路であり通過交通の処理に供せられる
主要幹線道路	都市内の広域的移動や大都市域内の流出入交通のための道路
都市幹線道路	都市内道路の基幹をなす一般的な道路で主として地区間交通の処理に供せられる
補助幹線道路	幹線道路と区画道路を連結し、これらの道路の交通を集散させることを目的とする
区画道路	住宅地へのサービスを目的とし住宅地に接して設けられる

内道路の基幹をなす主要幹線道路、③上述の幹線道路と接続し、地区間移動に供せられる都市幹線道路を研究対象としてとりあげることとする。幹線道路網計画にあたっては、のちに図1-5に模式的に示すように、これらの幹線道路のうち下位の機能レベルの道路によって構成される道路網は上位の機能レベルの道路網の1つの目の中で完結するように幹線道路網の段階的な体系化を図っていかなければならないとされている。⁴⁰⁾

以上で考察してきたように、幹線道路網計画問題の構造は非常に複雑であり複合的である。このような計画問題の分析を効果的に行っていくためには、大局的な観点から問題の構成要因を系統的に整理していく方法が望ましい。本研究では、問題を系統的に整理する軸として、以下に述べる空間的なスケー

ルレベルに着目するとともに、この軸に沿って計画システムの構成を明らかにすることとした。空間的スケールのレベルに従って計画システムや計画化のプロセスを構築することにより、各レベル内やレベル間での論理的・精度的な整合性も追求しやすく、分析の焦点やフィードバックのねらいも明確にすることができる。一般に、大都市圏域の都市交通計画では、計画対象となる都市交通施設のネットワークの網の目の大きさに対応して、数種類のゾーン分割レベルを設定するのが常である。そこで、本研究では、前述の3種類の幹線道路網のそれぞれに対応して、図1-5に模式的に示すような3階層のゾーン分割レベルを設定した。すなわち、①地域構造の骨格的な特性に基づいてゾーン分割するレベルで地域のマクロな開発計画（地域開発計画）や基本幹線道路網計画を作成する大ゾーンレベル ②社会・経済的な地域・地区特性に基づいてゾーン分割するレベルで、より詳細な土地利用計画や主要幹線道路網計画を作成する中ゾーンレベル、③市区町村を基本単位とするゾーン分割レベルで都市幹線道路網計画を作成する小ゾーンレベルである。

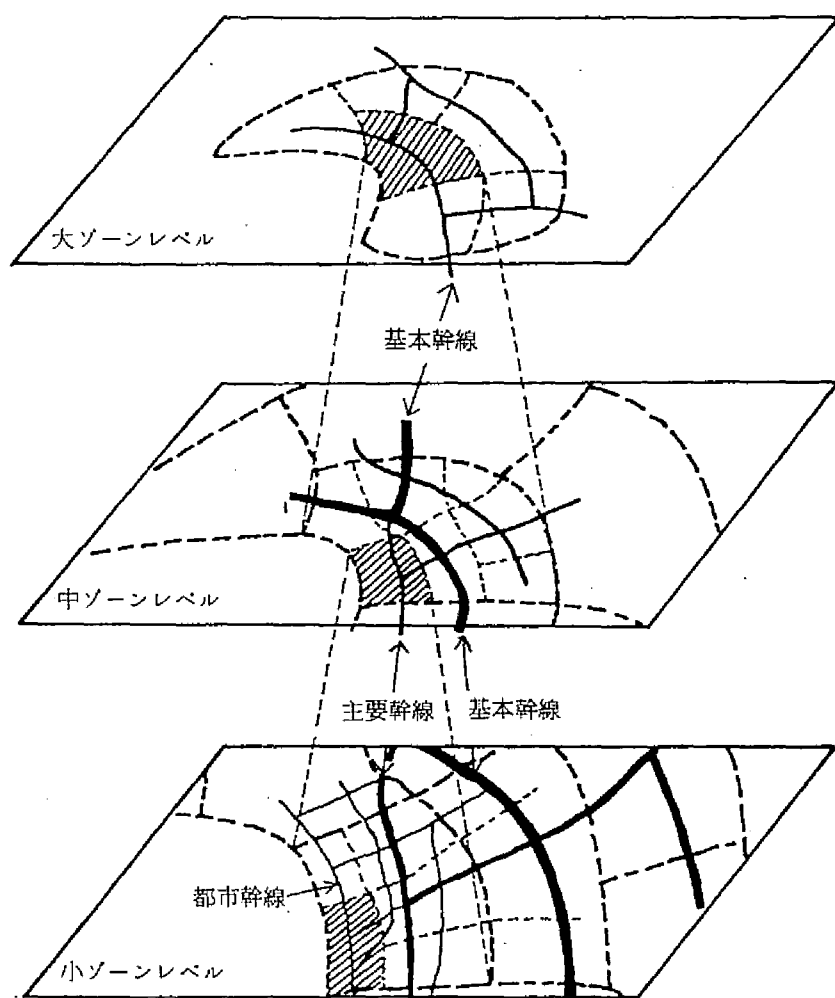


図1-5 ゾーン分割レベルと幹線道路網の段階構成

以上のように、計画問題の分析の際に基礎となる空間的なスケールレベルを設定したうえで、幹線道路網計画システムの全体構成を上述のスケールレベルに従って整理した結果を表1-6に示す。表1-6には、計画化のプロセスの各ステージにおける分析目的や分析のためのゾーンレベルを示している。また、各ステージでとりあげる評価尺度は表1-4に示したとおりである。さらに、幹線道路網の計画化のプロセスの概要をブロックチャートとしてとりまとめて図1-6に示している。図1-6には、各ステージに対応する研究の内容が記述されている章・節との対応関係を示している。（なお、以下の各章においては、各ステージの内容をさらに詳細なブロックチャートとして記述していくが、それらのブロックチャート間の対応関係を明確にするため、各ステージには、ステージ番号とステージの詳細を記述している図表の番号を併記することとする。）図1-6に示すように、幹線道路網の計画化のプロ

表 1 - 6 計画システムの構成

ス テ ー ジ	分 析 目 的	各ステージで作成する 計 画 代 替 案		ゾーンレベル
ス テ ー ジ Ⅰ	地域構造分析と計画問題の構造化	—	—	—
ス テ ー ジ Ⅱ	地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成のための計画情報の作成	地域開発計画案	基本幹線道路網計画案	大ゾーンレベル
ス テ ー ジ Ⅲ	土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成のための計画情報の作成	土地利用計画案	主要幹線道路網計画案	中ゾーンレベル
	産業活動配分モデル	産業活動配分計画案	主要幹線道路網計画案	中ゾーンレベル
	通勤人口配分モデル	通勤人口配分計画案	主要幹線道路網計画案	中ゾーンレベル
	業務交通量推計モデル	土地利用計画案	主要幹線道路網計画案	小ゾーンレベル
ス テ ー ジ Ⅳ	都市幹線道路網計画の作成のための計画情報の作成	土地利用計画案	都市幹線道路網計画案	小ゾーンレベル

セスは以下の四つのステージで構成されている。すなわち、①地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス（ステージⅠ）、②地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅡ）、③土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）、④都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）である。このように、計画化のプロセスの各ステージを経るにつれて、次第に幹線道路網計画案の具体的な内容や詳細が決定されることとなる。以下では、各ステージの基本的な考え方や分析プロセスの基本フレームについて示すこととする。

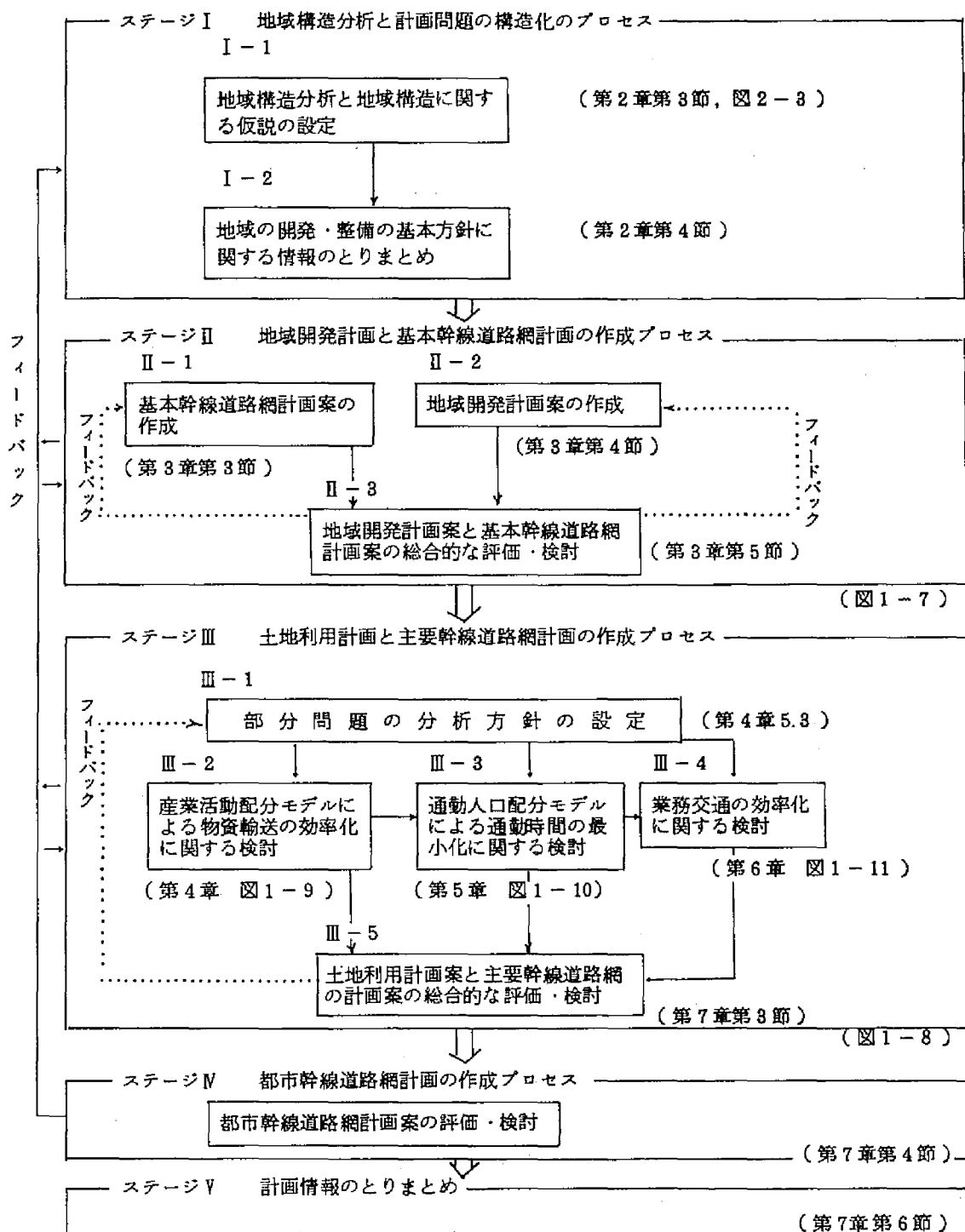


図1-6 幹線道路網の計画化のプロセス

4. 2 計画プロセスの概要

(1) ステージⅠ（地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス）

前述したように、大都市圏域における活動主体は個人や企業、さらには多くの階層の地域社会や集団などの複合体である。このような複合的な活動主体は空間的にも異なる地域に分布して存在すると同時に、活動主体の行動によってもたらされる諸現象は空間的にも時間的にも多様なレベルに分布している。したがって、幹線道路網計画を効果的に作成していくためには、①計画の対象とする空間的・時間的スケールのレベルを規定し、②地域の諸現象の中で幹線道路網計画において検討対象となる要因を取捨選択する。そして、③検討対象としてとりあげた現象の空間的・時間的な構造特性をシステム論的に把握しておくことが重要である。また、①②③に示したような幹線道路網の計画問題の枠組を事前に規定（構造化）することによって分析のねらいもつけやすく、また幹線道路網計画の作成過程の中で考慮すべき上位計画、下位計画、関連諸計画の内容と幹線道路網計画との関連関係をシステム論的に整理することも可能になると考える。

本ステージでは、上述のような考え方に立脚して、data-orientedな立場から地域構造の変動に関する現象合理的な仮説を設定することとする。なお、本ステージで設定した地域構造に関する仮説や分析結果は、以後のステージにおける計画問題の分析や総合化の方法をシステム化する際の基礎となるものである。

(2) ステージⅡ（地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス）

大都市圏域の幹線道路網計画では、道路網の計画案と土地利用計画案の整合性を評価検討することに重点を置いている。そして、その評価・検討の方法としては、基本的には、望ましい道路網の計画案と土地利用計画案を同時決定するような方法論を開発することが望ましいことは、これまでに繰り返し述べてきたところである。本ステージの目的は、前ステージで設定した地域構造に関する仮説や地域構造分析の結果に基づいて、マクロなレベルでの地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を作成し、これらの計画案の望ましさにについて総合的に評価・検討することにある。しかしながら、地域開発計画案といった地域のマクロな将来像を大局的な観点から評価・検討するといった計画問題に対しては、現在のところ系統的な分析手法は開発されていない。つまり、本来的に人間の直観や経験的判断を必要とする計画問題である。したがって、総合的な計画モデルや系統的な計画手法によって十分に意味ある計画情報を一挙に得ようとすることは不可能であるといわざるを得ない。このため、本ステージでは地域開発計画案や基本幹線道路網の計画案を現場の技術者や計画者の経験情報や判断・意向あるいは関連諸計画の内容なども総合的に勘案しつつ、実現可能な範囲の中で複数案作成するとともに、両者の望ましい組合せを求めていくというアプローチの方法を開発することとした。

本ステージの計画情報化のプロセスは図1-7に示すとおりである。図において、破線で囲まれた部分と対応番号は、それが先に図1-6に示したブロックチャートを構成しているブロックと対応していることを示している。本プロセスの大きな流れは、図1-7に示すように地域開発計画案の作成プロセスと基本幹線道路網の計画案の作成プロセスがある。これらの両プロセスで作成された計画案は、これに続く五段階推計法による交通需要予測のプロセスへの入力情報となるものである。そして、交通需要予測の結果に基づいて、最終的に地域開発計画案と基本幹線道路網の計画案の組合せの望ましさにについて、道路網計画の側面のみならず、地域に関するさまざまな評価・検討の側面も考慮に入れて総合的な

観点から考察することとする。

本ステージで作成する計画案は上述したように、大ゾーンレベルでの地域開発計画案と基本幹線道路網計画案である。つまり、本ステージの目的は、マクロなレベルでの地域の将来像や道路網の計画案を大局的な観点から評価・検討することにある。このような大局的な評価・検討の結果、望ましいと判断できる計画案を一次的に絞り込むことができれば、以降のステージで行う各論的・個別的な分析における計画案の探索の範囲や分析のためのデータ処理量を効果的に軽減することができ、分析のねらいも絞りやすくなる。また、このように分析の範囲をあらかじめ絞り込んでおくことにより、その範囲の中で、たとえばゾーン間所要時間といった各種の交通条件を近似的に定数として取扱うことが可能になれば、計画問題の重要な部分問題に対して最適化手法等のシステム分析手法を駆使したような論理的な計画モデルを用いた操作的な分析も可能となると考える。さらに、本ステージで作成した地域開発計画案は、「地域の望ましい将来像」を示すものであり、以降のステージで行うよりミクロなレベルでの各論的・個別的な分析・検討の方向づけや評価の基準や方法を定める際の基礎となるものである。また、本ステージで得られた分析情報や決定事項は、本ステージよりも細かいゾーンレベルで行われる以降のステージの分析のための入力情報となる。つまり、大ゾーンレベルでの地域開発計画案は次のステージで求める中ゾーンレベルの土地利用計画案のコントロールツールとしての役割を果たすこととなる。また、つぎのステージでは、本ステージで作成した基本幹線道路網に主要幹線道路の計画案を付加したような幹線道路網の計画案を作成するとともに、これらの土地利用計画案や主要幹線道路網計画案の望ましい組合せについて評価・検討することとする。

(3) ステージⅢ（土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス）

一般に、大都市圏域における交通流動としては通勤、業務、私用トリップ等のパーソントリップや原材料、一次製品、最終製品、生活消費材等の物資流動がある。本ステージでは、これらの交通流動の中でも特に物資流動^{注)}、通勤流動、業務流動をとりあげるとともに、中ゾーンレベルでの土地利用計画案と主要幹線道路網の計画案の組合せの望ましさを上述の各種の流動の側面から表1-4に示すような評価尺度を用いて評価・検討することとする。

本ステージの分析プロセスの概要は図1-8に示すとおりである。つまり、図に示すステージⅢ-1（部分問題の分析方針の設定のステージ）は、これまでのステージで作成した地域開発計画案や基本幹線道路網計画案に基づいて、中ゾーンレベルでの工業地開発方針・住宅地開発方針を設定するとともに、主要幹線道路網計画案を作成するステージである。本ステージで設定した開発方針は、図1-8に示すように産業活動配分モデル（Industrial Allocation Model）や通勤人口配分モデル（Residential Allocation Model）における立地量制約式の立地量上限値として記述されることとなる。ステージⅢ-2では、図1-9に示す産業活動配分モデルを用いて、物資輸送の効率化が図れるような産業活動配分パターン（産業活動配分計画案）を作成する。その際、ステージⅢ-1で作成した工業地開発方針や

注) 一般に 物資流動には、原材料・燃料、一次製品、最終製品、生活消費材、土石腐材ゴミ等の各種物資の流動が含まれるが、本研究ではこのうち製造業を中心とした一次製品、最終製品の流動に着目することとする。本研究の以下では記述の便宜上これらの物資の流動を「物資流動」と呼ぶこととする。

ステージⅠ（第2章）

ステージⅡ-2 地域開発計画案の作成（第3章第4節）

ステージⅡ-3

地域開発計画案と基本幹線道路
路網計画案の評価・検討
（第8章第5節）

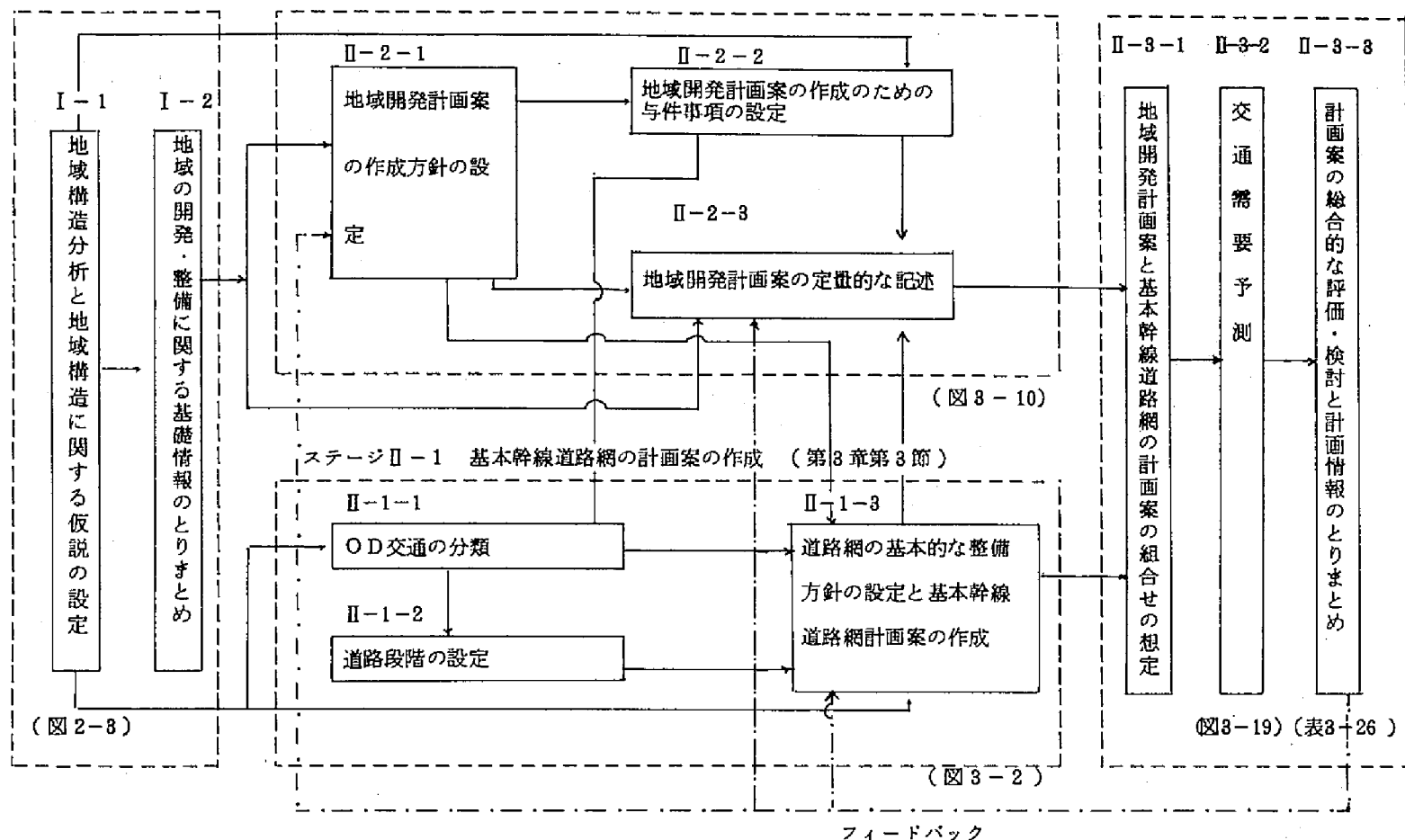


図 1-7 地域開発計画と基本幹線道路路網計画の作成プロセス

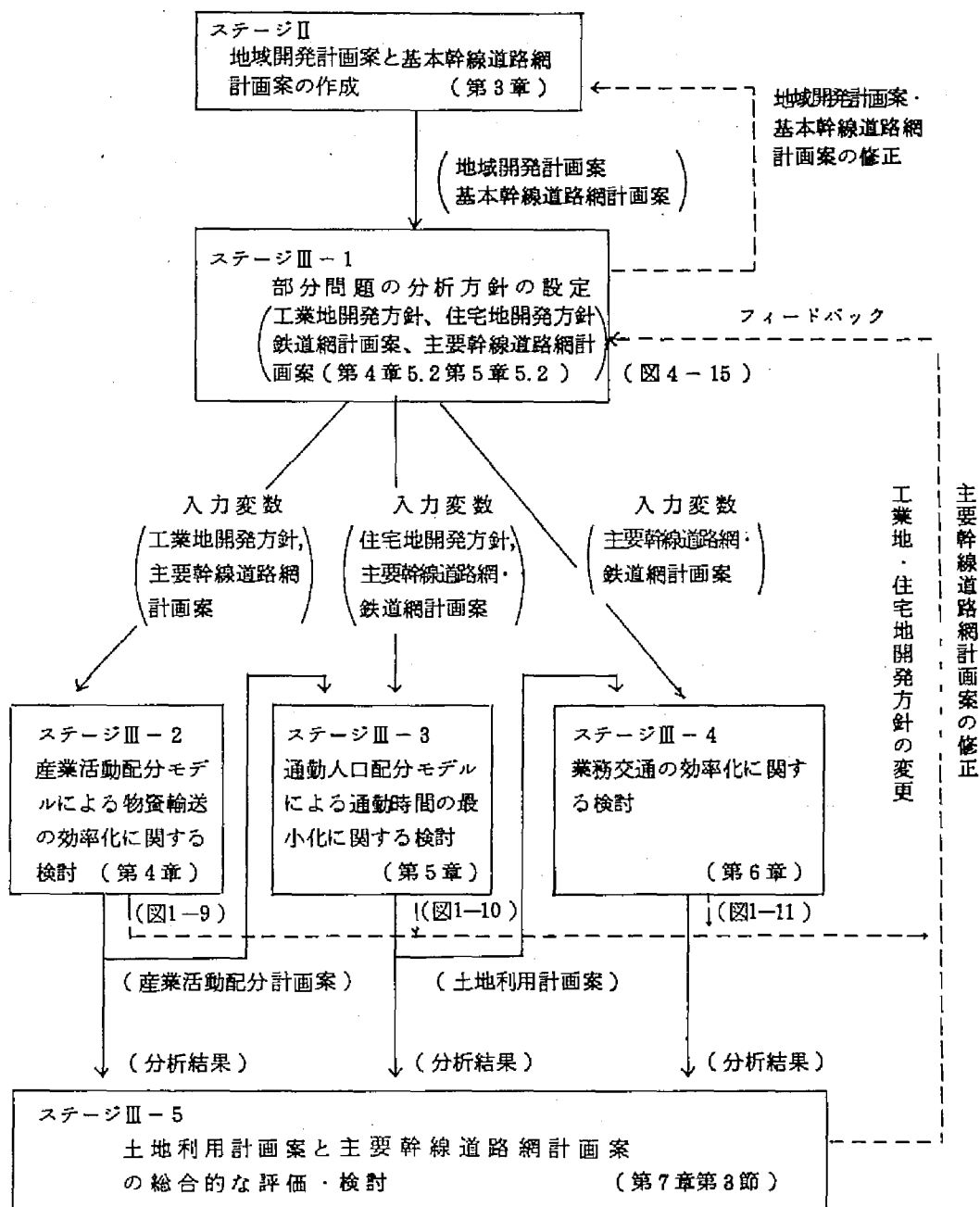


図1-8 土地利用計画と主要幹線道路網
計画の作成プロセス(ステージⅢ)

主要幹線道路網計画案を組合せたような計算ケースを設定するとともに、各計算ケースに対してモデル分析を実施することにより工業地開発方針と主要幹線道路網の計画案の望ましい組合せを求めていくこととする。ステージⅢ－8では、図1－10に示した通勤人口配分モデルを用いて通勤時間の最小化が図れるような通勤人口配分パターン（通勤人口配分計画案）^注を求める。その際、ステージⅢ－2で求めた産業活動配分計画案や主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案を組合せたような計算ケースを作成するとともに、これらの計算ケースに対してモデル分析を実施し、総通勤時間の最小化が図れるような望ましい計画案の組合せを求めることとする。一方、地域における重要な交通流動である業務交通に関しては、その平均トリップ長が他の流動に比較して短いため表1－6に示すように小ゾーンレベルで検討することが望ましいと判断した。そこで、本研究では、ステージⅢ－4において特に業務交通量が多い大都市域（大阪市）をとりあげ、業務交通の効率化という側面から図1－11に示すような分析を試みる

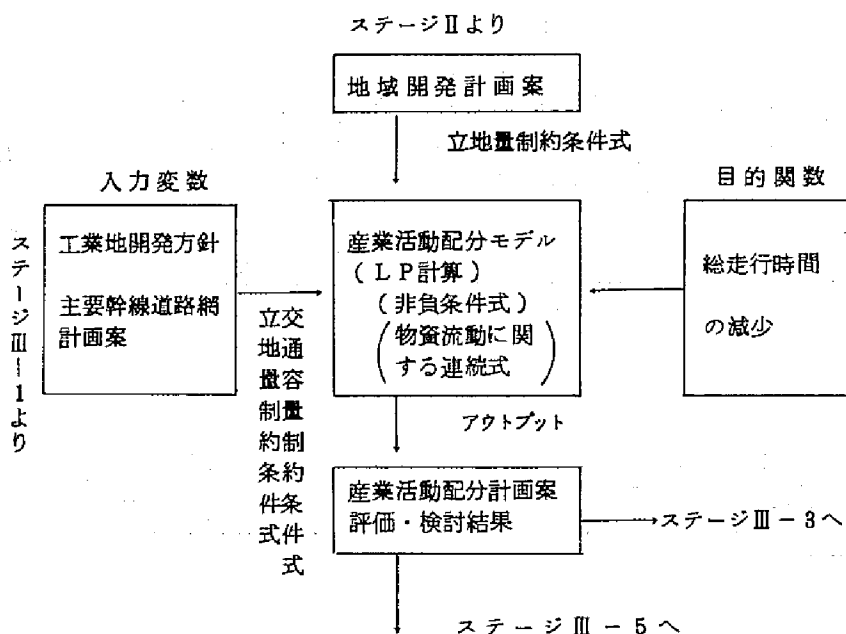


図1－9 産業活動配分モデル (Industrial Allocation Model)

による物資輸送の効率化に関する検討のフレーム

(ステージⅢ－2)

注) 一般に大都市圏域では通勤時間の最小化にとって鉄道施設の整備が重要な手段である。しかし、本論文では、幹線道路網計画を研究の対象としてとりあげており、また、幹線道路網の整備と土地利用計画案との間には密接な関連関係があるため主要幹線道路網計画案を通勤人口配分モデルの入力変数としてとりあげている。

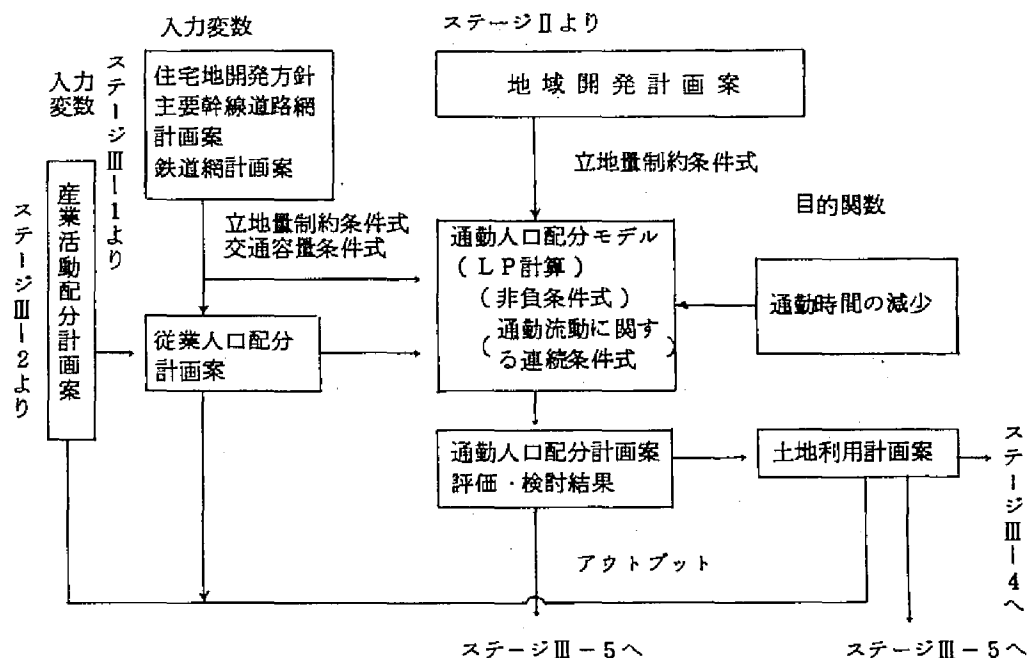


図1-10 通勤人口配分モデル (Residential Allocation Model)

による通勤時間の最小化に関する検討のフレーム

(ステージⅢ-3)

こととしている。つまり、土地利用計画案、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案をとりあげ、これらの計画案を組合せたような計算ケースに対して業務交通の需要推計（道路ネットワーク、鉄道ネットワーク上の配分交通量の推計）を試みるとともに、表1-4に示したような評価尺度を用いて計画案の組合せの望ましさを評価・検討することとする。

最後に、ステージⅢ-5では以上の個別的な視点からの評価・検討の結果を総合的に道路計画者の立場から道路計画情報としてとりまとめるとともに、地域計画や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめることとする。

なお、本ステージにおいて、望ましい計画案が依然として求まっていないと判断される場合には、ステージⅢ-1で設定した主要幹線道路網計画案の再探求や工業地開発方針、住宅地開発方針の見直し（新しい開発拠点の設定）を行って、より望ましい計画案を再探索する必要がある。さらに、このような方法で成功しなかった場合やさらに望ましい解決策が見出される可能性がある場合には、ステージⅡへフィードバックし、広域全体での地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を再点検し修正を加える必要が生じることとなる。なお、このようなフィードバックの概要は図1-8に示したとおりである。

(4) ステージⅣ（都市幹線道路網計画の作成のプロセス）

本研究で提案する幹線道路網の計画化のプロセスのこれまでのステージにおいて、中ゾーンレベルで

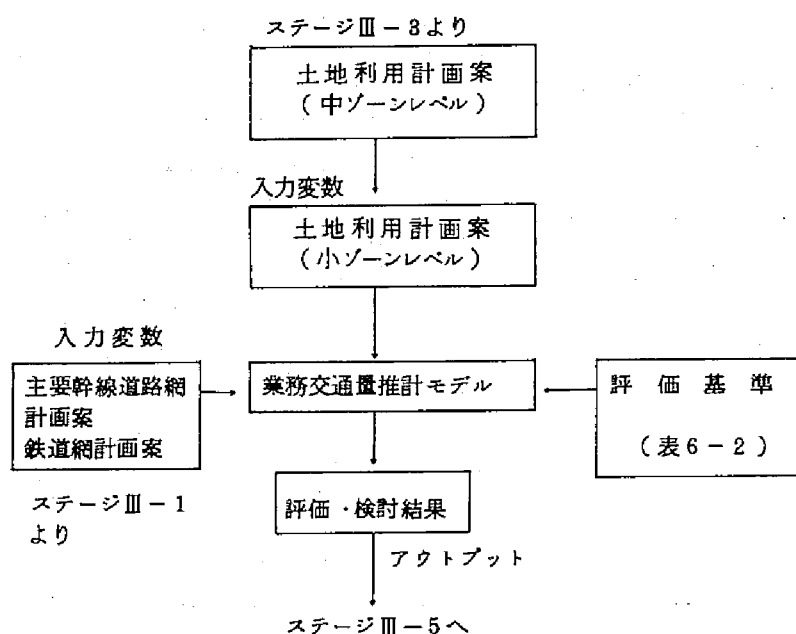


図1-11 業務交通の効率化に関する検討のフレーム（ステージⅢ-4）

の土地利用計画案、基本幹線・主要幹線道路網計画案を作成した。本ステージでは、以上の計画案を入力情報として最終的に小ゾーンレベルでの土地利用計画案を作成するとともに、都市幹線道路網の計画案を複数案作成することとする。そして、これらの計画案の組合せの望ましさを交通需要予測の結果に基づいて表1-4に示したような評価尺度を用いて評価・検討することとする。その際、道路網や土地利用計画案の部分修正が主要な検討課題となるが、本ステージでの評価・検討の結果より望ましい計画案が見逃されている可能性がある判断される場合には、これまでのステージへフィードバックし、より望ましい計画案の再探索を行う必要がある。

第5節 本論文の構成

以上で述べてきたように、本論文は将来の望ましい都市・地域構造への誘導をめざした大都市圏域の広域的な幹線道路網計画問題へのシステムアプローチを試みるものである。このため本章においては、まず道路計画の重要性を地域計画との関連のもとで論じるとともに、これらの考察に基づき地域計画における道路計画の位置づけとその役割について明らかにした。つぎに、現在、道路計画論の体系化における技術的な課題について考察するとともに、体系化における基本的な方針についても論じた。その中で今後、道路計画論の体系化を図っていく場合の主要な課題として、(1)道路計画システムの領域の拡大、(2)計画問題の分析のための方法論の開発、(3)代替案の評価のための方法論の開発の3点を指摘し、これらの方法論を総合的に包括するような計画プロセスの開発が重要であることを論じた。さらに、以上の考え方に基いて、大都市圏域における幹線道路網計画問題をとりあげ、そのためのシステムズアプロ

ーチの内容を論述した。本論文の2章以下においては、このような総括的な考察によって明らかにした基本方針のもとに実施した一連のシステム論的な研究を示すものであるが、ここでは前節で示したシステムズアプローチのプロセスに沿って順次示していくこととする。なお図1-6にはシステムズアプローチの各プロセスと本研究の各章・節の対応関係も示している。

第2章においては、大都市圏域の地域構造分析に関する研究について述べる。すなわち、まず data-oriented な立場から地域構造の変動に関する現象合理的な仮説を設定する。つぎに、対象圏域における地域開発・整備計画に関する種々の情報（たとえば、幹線道路網計画とのかかわりの深い上位計画、下位計画、関連諸計画の内容）を収集し、これらの諸計画の中で上述の地域構造の変動パターンと関連の深い諸計画の内容（計画システムの中にとりあげるべき諸計画の内容）をシステム論的に整理することとする。本章で設定した地域構造に関する仮説は、以後の計画問題の分析や総合化の方法をシステム化する際の基礎となるものである。

第8章では、大都市圏域のマクロなレベルでの地域開発計画や基本幹線道路計画の作成方法に関する研究成果について述べる。つまり、第2章で設定した地域構造に関する仮説に基づいて地域構造に関する各種の原単位やモデル式を作成し、これらを用いて地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を具体的に作成する。そして、これらの計画案の合目的性や妥当性を交通需要予測の結果に基づいて表1-4に示したような評価尺度を用いることにより大局的・総合的な観点から評価・検討することとする。以上の第2章・第8章の分析検討の結果、この段階で、地域の望ましい誘導方向や幹線道路網の基本的な整備方針が検討されたこととなる。以下の各章では、第8章で作成した地域開発計画案、基本幹線道路網計画案を入力情報として幹線道路網計画問題を構成する重要な部分問題を分析し、土地利用計画や幹線道路網計画の内容をより詳細に分析していくこととする。

第4章では、大都市圏の交通流動の中でも重要な交通流動である物資流動をとりあげる。そして、物資輸送に伴う貨物車の総走行時間の最小化が図れるような、産業活動の配分パターンと物資の流動パターンを規範的に求めるための産業活動配分モデルを線形計画法を用いて定式化する。さらに、工業地開発方針、主要幹線道路網計画案を組合せたような計算ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、計算ケースと評価尺度の達成水準の間の関係に関する分析結果を道路計画情報としてとりまとめることとする。

第5章では、大都市圏域の通勤輸送問題について考察することとする。本章では、通勤流動の効率化のための諸施策の中から、特に鉄道施設や道路施設等の整備をとりあげ、施設整備という側面から、大都市圏域の通勤輸送問題の分析を試みるものである。このために、地域構造の長期的な変動メカニズムや通勤世帯の居住地選択行動に関する現象合理的な仮説に立脚したような通勤人口配分モデルを作成する。さらに工業地開発方針・住宅地開発方針や交通施設計画案を組合せたような計算ケースのそれぞれに対してモデル計算することにより、各計算ケースと通勤時間といった評価尺度の関連関係について分析する。そして、以上の分析結果を道路計画者の立場から道路計画情報としてとりまとめるとともに、地域計画や鉄道施設計画への提言・要請事項をとりまとめる。

第6章では、大都市域での業務交通の効率化に関する研究について述べる。業務交通は大都市域での社会・経済活動を支えている重要な交通であるが、その交通現象は極めて多様で複雑であることが従来の研究で指摘されている。本章では、業務交通は地域・地区の業務活動間の機能的な関連関係を反映し

て生じるものであるという認識のもとに、このような業務活動による地域・地区の関連関係の強さの程度を把握するために「結合関係」という概念を導入することとする。さらに「結合関係」に基づいて、業務交通現象のメカニズムをシステム論的に記述した業務交通量推計モデルの作成を試みることとする。そして、鉄道・道路等の交通施設の整備が業務交通の効率化にもたらす効果について、表1-4に示した評価の視点より分析することとする。

第7章では、これまでの章におけるシステム論的研究の成果に基づいて、最終的に、小ゾーンレベルでの都市幹線道路網計画問題を分析することとする。その際、まず計画プロセスの中で重要な役割を果たしている交通需要推計プロセスを取りあげる。交通需要推計法としては、すでに五段階推計法が確立している。そこで、本章では五段階推計法を中心とした交通需要推計方法も概括的に整理しておくこととする。さらに、五段階推計法の交通量配分のプロセスでは、従来機能論的な配分手法が用いられてきたが、本章では道路機能と同時に沿道環境の問題も重要であるという観点から、計画的な交通量配分モデルに関する研究も示すこととする。そして、最後に、大阪都市圏を特に実証分析の対象としてとりあげ、都市幹線道路網計画問題を分析するとともに、本論文のこれまでの研究で得られた知見を本論文の構成と対応させながらとりまとめて示すこととする。そして、以上の結果を、最終的に道路計画者の立場から道路計画情報や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめることとする。

結局、以上を総合して、本論文は、①地域構造分析と計画問題の構造化に関する研究(第2章)、マクロなレベルでの地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成方法に関する研究(第3章)という総論的研究、とそれを受けての②物資流動(第4章)、通勤流動(第5章)、業務流動(第6章)という個々の交通流動の側面でもとらえた道路計画問題(部分問題)の分析による主要幹線道路網計画の作成方法に関する研究と③それらの分析結果の総合化と都市幹線道路網計画の作成方法に関する研究(第7章)という各論的研究によって構成されている。本論文は、前述のように大都市圏の交通流動の中でも、特に物資流動、通勤流動、業務流動に焦点を絞り、大都市圏域の幹線道路網計画問題のシステム分析を試みるものである。もとより、現実の道路計画問題においては本論文でとりあげた問題も数多く存在している。したがって本論文により幹線道路網計画論の科学的な体系化がなされるとはいいがたいが、今後においても、本論文で提案するシステム論的な研究を推し進めることにより道路計画論の体系化に寄与するものと考ええる。また、本論文の各章では終始一貫して、京阪神都市圏における幹線道路網計画をとりあげ、本論文で提案する方法論の有効性・有用性について実証的な検討を行っている。なお、本論文の各章で行った実証分析の遂行を支援したデータベースシステムを中核とする情報システムに関しては、最後に付章として一括して説明することとする。

参 考 文 献

- 1) 糟島稜一：道路計画と情報，第 15 回土木計画学シンポジウム，pp.110～124，昭和 56 年。
- 2) 川上賢治：近畿地方の当面する地域課題と道路建設，道路，Vol.6，pp.2～15，昭和 49 年。
- 3) 建設省：昭和 55 年度建設白書，昭和 55 年。
- 4) 都市計画中央審議会：都市交通施設の総合的な計画及び整備に関する答申，昭和 46 年。
- 5) 吉川和広：地域計画の手順と手法，森北出版，pp. 111～125，昭和 53 年。
- 6) 土木学会編：交通需要予測ハンドブック，技報堂出版，昭和 56 年。
- 7) 天野光三編：計量都市計画，丸善，pp.155～182，昭和 57 年。
- 8) たとえば，京阪神都市圏総合交通体系調査委員会；京阪神都市圏総合交通体系調査報告書，昭和 50 年。
- 9) 前掲 5)
- 10) 前掲 4)
- 11) 土井幸平，川上秀光，森村道美，松本敏行，都市計画，新建築学大系 16，彰国社，pp.259～323，昭和 56 年。
- 12) 上掲 11)
- 13) 大塩洋一郎：日本の都市計画法，ぎょうせい，昭和 56 年。
- 14) 上掲 11) 13)
- 15) 矢野浩一郎：土木建設行政，現代地方行政講座 1，ぎょうせい，pp.13～126，昭和 55 年。
- 16) 都市計画協会：都市計画道路の計画標準，昭和 49 年。
- 17) 国土計画協会：地域計画ハンドブック，朝倉書店，pp.160～203，昭和 56 年。
- 18) 吉川和広：土木計画における情報の位置づけ，第 15 回土木計画学シンポジウム，pp.4～14，昭和 56 年。
- 19) 春名攻：構想計画と情報，第 15 回土木計画学シンポジウム，pp.31～41，昭和 56 年。
- 20) 吉川和広，春名攻，小林潔司：大都市圏域における幹線道路網の整備計画の策定のためのシステム分析，昭和 56 年度日本都市計画学会学術研究発表会論文集，pp.1～6，昭和 56 年。
- 21) たとえば，上掲 8)
- 22) Lowry, Ira, S. : A Model of Metropolis, The RAND Corporation, 1964.
- 23) Hill, D.M. : A Growth Allocation Model for the Boston Region, Jour. of A.I.P., 1965.
- 24) Grecine, J. P. : A Dynamic Model of Urban Structure, P-3734, RAND Corporation, 1964.
- 25) Goldner, W. : Projective Land Use Model (PLUM), BASTIC Technical Report 219, Bay Area Transportation Study Commission, 1968.
- 26) Institute of Urban Regional Development: Bay Area Simulation Study Special Report, 6, Berkely, 1968.
- 27) 江沢譲治，金子敬生，伊藤滋：地域計画の計画と適用，勁草書房，1974。
- 28) Ingram, G.K., Kain, J. F. & Ginn, J. R. : The Detroit Prototype of the NBER

Urban Simulation Model, Columbia U.P., 1972.

- 29) 浅野光行：都市構造と交通施設整備に関する基礎的研究，早稲田大学博士学位論文，昭和55年。
- 30) 中村英夫，林良嗣，宮本和明：都市近郊地域の土地利用モデル，土木学会論文報告集，Vol 309，pp. 108～112 昭和56年。
- 31) Schlager, K. J. : A land use plan design model, Jour. of the American Institute of Planners, 1965.
- 32) Blunden, W. R. : The Land-use / Transport System, Pergamon Press, 1971.
- 33) Lundqvist, L. : Integrated location - transportation analysis; A decomposition approach, Regional and Urban Economics, Vol. 3, No. 3, pp. 233～261, 1973.
- 34) Los, M. : Simultaneous optimization of land use and transportation in newtown design, Ph.D. Dissertation in Urban and Regional Planning, Univ. of Pennsylvania, 1975.
- 35) 西田耕三：意志決定とシミュレーション，白桃書房，昭和45年。
- 36) March, J. G. & Simon, H. A. : Organizations, John Wiley & Sons, Inc., 1958.
- 37) 上掲20)
- 38) 吉川和広，春名攻，小林深司：大都市圏域における幹線道路網計画の方法論に関する一考察，日本地域学会講演概要，昭和57年。
- 39) たとえば，上掲8)
- 40) 上掲6)
- 41) たとえば，近藤勝直：トリップチェーンを用いた都市交通需要推計プロセス，京都学博士学位論文，昭和52年。

第2章 大都市圏域の地域構造分析に関する研究

第1節 緒 言

序論でも述べたように、近年、大都市圏域での人口増の急激な伸びは止まり、それと同時に住みかえ行動による都市圏の外縁化や第二次産業従業者数の減少といった従来になかった新しい変化の傾向が生じてきている。このように、都市問題の新たな転換期を迎えようとする今日、大都市圏域を望ましい方向へと誘導することをめざした地域計画では、対象となる地域の現況を的確に把握し、その時間的な変化状況についても十分な認識を行うことが重要な課題となる。本章では、以上のような問題意識のもとに、大都市圏域の地域構造特性とその変動状況に関する分析方法に関する考察を行う。

特に、大都市圏域における幹線道路網計画における計画主体は個人や企業、さらには多くの階層の地域社会や集団などの複合体である。このような複合的な計画主体は空間的に異なる地域に存在しているだけでなく、計画主体によってもたらされる諸現象は空間的にも時間的にも多様なレベルに分布している。したがって、幹線道路網計画を作成するためには極めて多面的・多角的な分析や検討が必要となる。このような複雑な計画問題の分析を効果的かつ効率的に実施するためには、事前に①計画問題の対象とする空間的・時間的スケールのレベルを規定し、②地域の諸現象の中で分析・検討の対象となる現象を明確化し、③検討対象としてとりあげた現象の空間的・時間的な構造特性をシステム論的に把握・整理しておくことが重要である。また、このように、計画問題の基本的な枠組を事前に想定（計画問題の構造化）^{1), 2)}することによって計画問題の分析のねらいもつけやすく、分析の精度に関しても整合をとりやすい。また、幹線道路網計画の作成過程の中で、制約条件や前提（与件）事項として考慮すべき事項や上位計画・下位計画、関連諸計画の内容をシステム論的に整理することも可能になると考える。

本章では、上述のような考え方に立脚して、幹線道路網計画問題の構造化という課題に対して、①data-orientedな立場から、地域構造の変動に関する現象合理的な仮説を設定する。②このような仮説に基づいて、本研究における幹線道路網計画問題の基本的な枠組を明確化し、③幹線道路網計画の作成のための基礎的な情報をシステム論的に整理していくという方法でアプローチを試みることとする。このうち、地域構造に関する仮説設定の問題は、各種の統計調査データ等に基づく現象分析の問題であり、多変量解析手法等の科学的な手法の導入が望まれる。以下、第2節では、本章における地域構造分析の視点を明確にするとともに、地域構造分析の方法を略述する。第3節では、京阪神都市圏を実証分析の対象とした地域構造分析について述べ、当該都市圏の地域構造の変動に関する仮説を設定することとする。最後に、第4節では、幹線道路網計画に関する各種の基礎情報のシステム論的な整理方法に関する考察を行う。幹線道路網計画に関する基礎情報といってもその内容は極めて多岐にわたるため、ここでは、特に幹線道路網計画と関わる深い上位計画・下位計画および関連諸計画の内容のシステム論的な整理という課題に焦点を絞って考察を進めることとする。

第2節 地域構造分析の方法³⁾

土木事業の対象とする国土や地域社会における種々の現象は、社会システムを構成する各種の活動主体が地域における社会的・経済的・物的・自然的な条件に対して総合的な反応行動を示した結果であると認識できる。一般に、地域における主要な活動には「生産」・「流通」・「消費」等の諸活動がある

が、これらの地域の諸活動の機能的な相互関係を反映して、地域・地区間に交通流動などの短期的な反応行動が生じ、それらの総合的な作用により大都市圏の地域構造が形成され则认为る。

また、「企業」の立地・移転や「人々」の移動・定住といった各種の活動主体の発生・成長・衰退・消滅等は、地域・地区の諸条件に対して各種の活動主体が呈示する長期的な反応行動と考えることができる。そして、このような長期的な反応行動や公的機関等による土木事業の実施等は逆に直接的・間接的に地域の社会・経済システムに影響を与え結果的に地域構造を異った方向へと変動させることとなる。図2-1には、上述のような考え方に基ついた地域構造分析の基本的な視点を示しているが、これは本章の主題である地域構造分析と分析結果(仮説)の総合化のための基本的な指針となるものである。

(1) 地域の静的な構造特性

さて、大都市圏域は基本的な要素としての単位地区から構成されており、個々の単位地区の社会・経済活動の集積とそれらの機能的な関連関係を反映して、単位地区間に交通流動などの種々の流動が生じている。いま、ここでシステム論的な視点を導入すると個々の単位地区は地域を構成する基本的な要因と考えることができる。そして、各種の交通流動は地区間の機能的な関連関係をもっとも端的に反映しているものとする。このとき、図2-2に示すように、地区と地区との交通流動をとおした結びつきの全体を多重・多階層のシステムとして把握することができる。そこで、各单位地区において各種の流

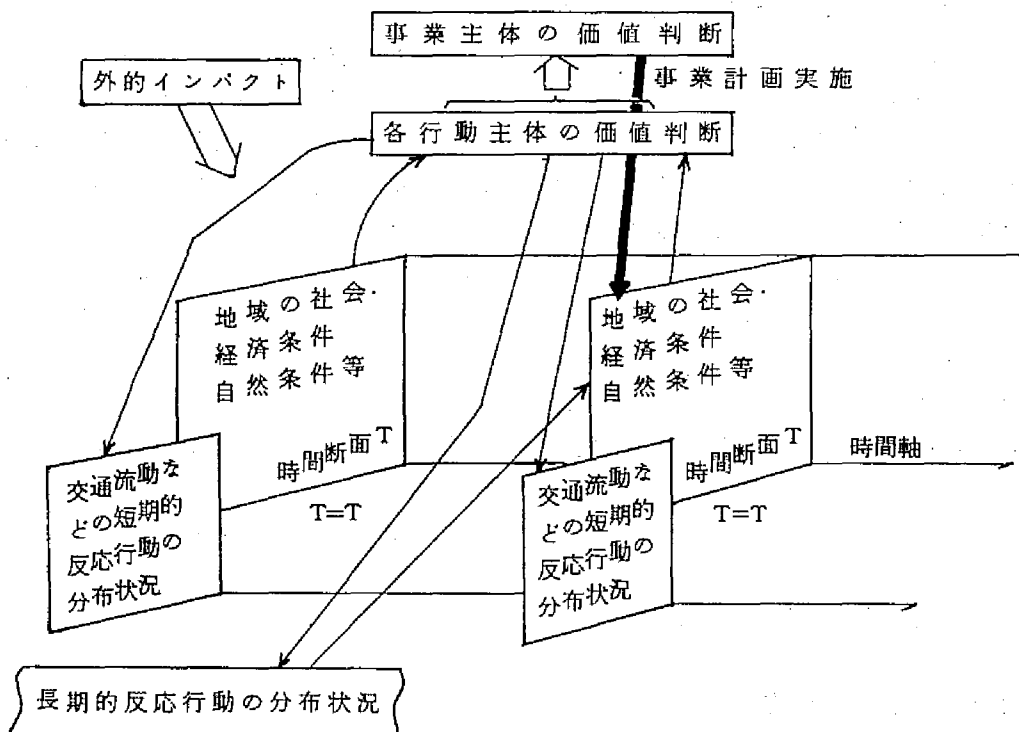


図2-1 地域構造の変動過程

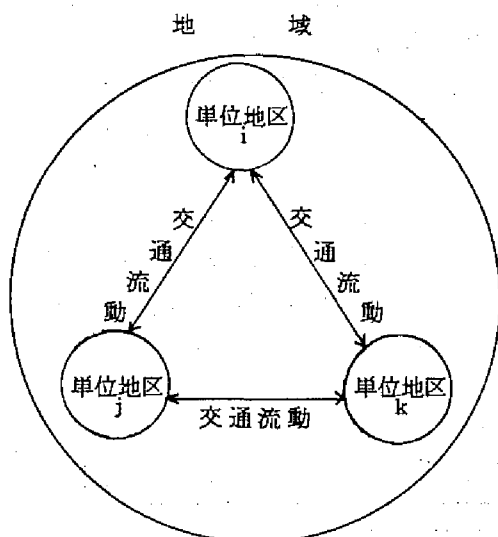


図 2 - 2 地域構造の概念

動を発生・集中させる原因である社会・経済的な地区特性を明らかにするとともに、各種流動による地域・地区の結びつきの空間的な「まとまり」の状態を調べることによって地域を構造論的に認識できる。一般に、流動の種類が異なれば地域の結びつきの状態も異なる。そこで、大都市圏域における各種の流動による地域・地区の結びつきを①空間的な広がりや②それらの間の空間的な包含関係によって整理することにより、地域のもつ多重性や多階層性といった総合的な構造特性（構造のもつ形態的性質）を明確にすることができるのである。

(2) 地域構造の動的な変動特性

本研究では、図 2 - 1 に示すように地域構造自体も、地域の種々の条件の変化を引起す各種活動主体の長期的な反応行動によって変動するものと考えている。このような地域構造の長期的な変動状況を把握するためには、①一定の時間間隔をあげた時間断面ごとに地域構造を把握し、②時間軸に沿って地域構造特性のすう勢的な変動状況を把握していくという方法が効果的である。⁴⁾そして、③時間を通じて不可逆的に変動している地域構造特性の中で時間的な変動の少ない特性と、比較的変動の多い特性を識別しておくことが重要である。このような分析を通じて、たとえば、20 年程度の将来を計画目標とする地域開発計画や幹線道路網計画において、特に重点的に検討すべき対象（構造特性）を明確にすることができる。そして、④このような構造特性に関して、その変動の a) 空間的な広がりや状況、b) 時間的な変動状況、c) 変化の強さといった変動の特性や d) 変動の原因となる地域、地区特性や交通施設の整備状況との関連関係を把握する。そして、以上の分析を通じて、地域構造の変動状況に関する現象合理的な仮説を設定するわけである。ここで設定した仮説は、先述したように本研究の以後の各章における計画問題の分析や分析結果の総合化の方法をシステム化する際の基礎となるものである。

(3) 地域構造分析の手順

以上の分析方針に準拠して、本研究では、図 2-3 に示すような分析プロセスを設定した。つまり、各分析ステージの目的と内容は以下に示すとおりである。すなわち、

①地域構造特性やその変動状況の概略を把握するプロセスで高次の分析の基本方針を設定するうえでの判断の素材を求める一次的な分析の段階（一次情報の作成と地域の概略的認識のステージ、ステージ I-1-1），

②ある時間断面における地域の状況や、交通流動をはじめとする諸活動間の結びつきの状態のシステム論的な把握を行い、地域の構造特性に関する仮説を定立するプロセスで、地域構造の変動のための基本的な分析視点を設定する段階（一時間断面における地域構造分析のステージ、ステージ I-1-2），

③②で定めた分析視点に従って地域構造の特徴的な変動パターンを分析するプロセスで、地域構造の

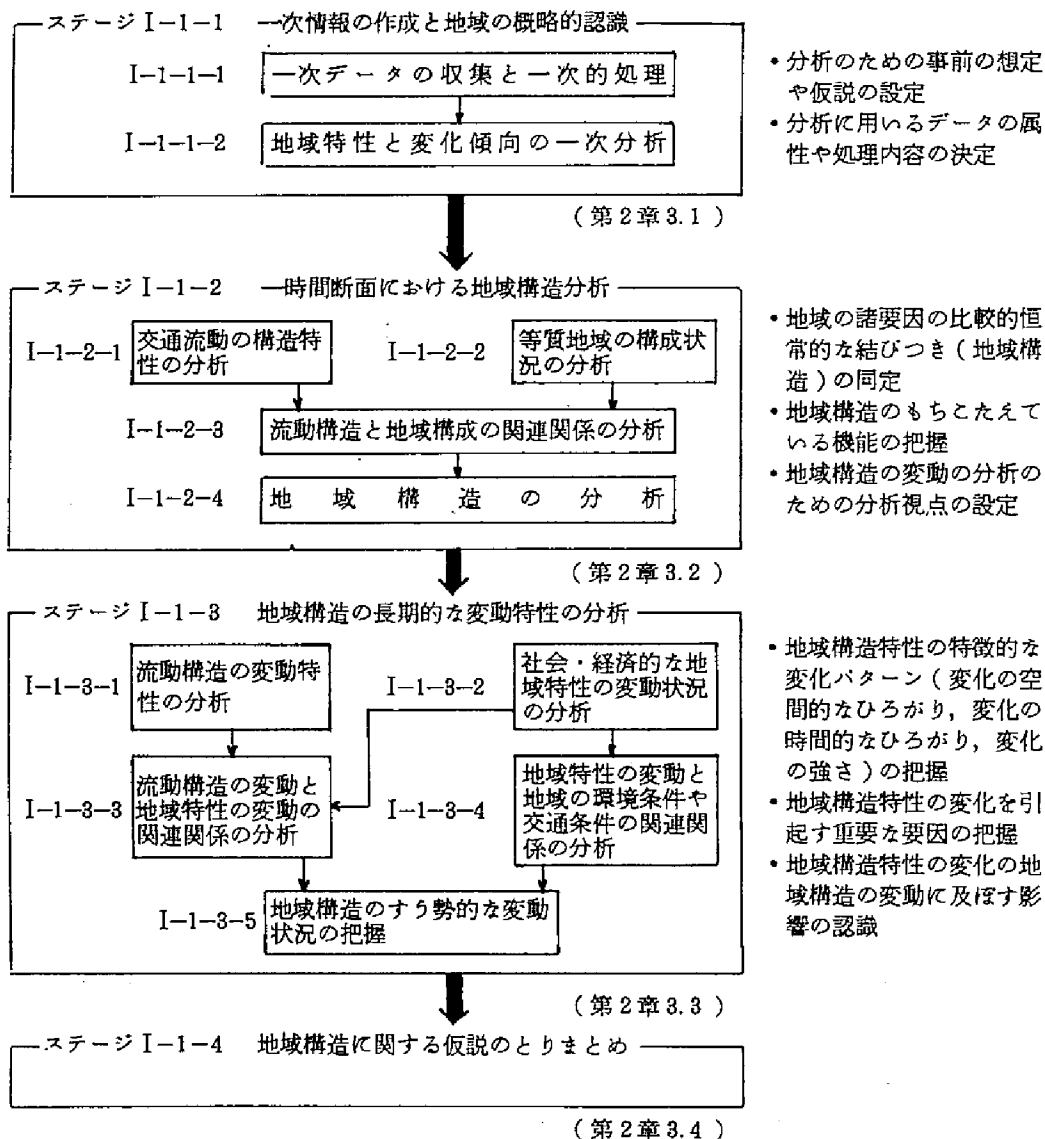


図 2-3 地域構造分析のプロセス（ステージ I-1）

変動に関する仮説を設定する段階（地域構造の長期的な変動特性の分析のステージ、ステージⅠ－１－３），

④これまでの分析結果に基づいて、地域構造に関する仮説を図２－１に示した視角より仮説体系としてとりまとめる段階、（地域構造に関する仮説のとりまとめのステージ、ステージⅠ－１－４）という四つの基本的なステージで構成されている。

なお、本章でとりあげたような大都市圏域の地域構造分析の問題では、大量の統計調査データや、地理的データ、各種の一次情報や二次情報を縦横に駆使したような多側面からの分析や検討が必要となる。本研究では、地域構造分析のような非定型の分析プロセスを合目的的に支援するためのデータベースシステムを中核とするような情報システム⁵⁾⁶⁾を開発したが、これらの詳細については付章に示す。

第３節 地域構造分析と地域構造に関する仮説の設定（ステージⅠ－１）

３．１ 一次情報の作成と地域の概略的認識（ステージⅠ－１－１）

本節では、第２節で述べた分析方法に従って、京阪神都市圏を対象とした地域構造分析を実施するとともに、当該都市圏における地域構造の変動に関する現象合理的な仮説の設定を試みることとする。分析対象期間としては昭和３５年から昭和５５年に至る２０年間、分析における地理的な基本単位としては、昭和４５年パーソントリップ調査地域に含まれる１５５市・区・町・村をとりあげることにした（図２－４）。

さて、本研究では、分析に先立って表２－１に示すような統計調査結果より、過去から現在までの地域状態を示す各種データを収集し、調査年度や集計単位の相違に伴う各種の補完計算等を実施し、地域構造分析のための基礎データとして整備した（ステージⅠ－１－１－１）。さらに、本研究では、以上の基礎データを付章に示すようなデータベースとして整備・蓄積している。そして、データベースシステムを駆使することにより、各種の集計計算を行い、京阪神都市圏の地域特性とその変化傾向に関する一次分析を実施した（ステージⅠ－１－１－２）。このような一次分析の結果得られる概略的な地域認識や基本的な問題点の発見・確認は高次の地域構造分析のための事前の想定や仮説に相当するものである。一次分析で得られた想定事項や仮説の数は多いが、ここでは以後の分析において特に重要な役割を果たすこととなる事項を示すにとどめる。すなわち、京阪神都市圏では、①人口・世帯数は増加しているものの、その伸び率は次第に低下しつつある。②製造業就業人口は、昭和４５年度以降次第に減少しつつあるが、製造業出荷額は逆に増加している。③サービス業・卸小売業就業人数は年々着実に増加している等、があげられる。

３．２ 一時間断面における地域構造分析（ステージⅠ－１－２）

（１）交通流動の構造特性の分析（ステージⅠ－１－２－１）

昭和４５年度京阪神都市圏パーソントリップ調査、昭和４６年度全国交通情勢調査結果を基に、各種の機能目的別・手段別の流動特性を分析することにより、交通流動による地域・地区の結びつきの圏域的な「まとまり」の状況とそれらの空間的な包含関係について考察することとする。交通流動の構造分析

表 2 - 1 分析に用いた統計調査データ

	出 典	指 標 名	調査年度(昭和)
社会・経済指標	国 勢 調 査	大分類別就業者数	35, 40, 45, 50, 55
		大分類別従業者数	35, 40, 45, 50, 55
	住 民 基 本 台 帳	夜間人口	35～53
		世帯数	35～53
	事 業 所 統 計	大分類別事業所数	38以降3年毎
		大分類別従業者数	38以降3年毎
	工 業 統 計	中分類別規模別事業所数	38, 41, 44, 46～53
		中分類別従業者数	38, 41, 44, 46～53
		中分類別年間原料費	38, 41, 44, 46～53
		中分類別年間出荷額	38, 41, 44, 46～53
	商 業 統 計	卸売業小分類別商店数	41以降隔年
		卸売業小分類別従業者数	41以降隔年
		卸売業小分類別販売額	41以降隔年
		小売業小分類別商店数	41以降隔年
		小売業小分類別従業者数	41以降隔年
		小売業小分類別販売額	41以降隔年
流 動 指 標	パーソントリップ調査	目的別手段別各種流動指標	45, 55
		目的別手段別ODデータ	45, 55
	交 通 情 勢 調 査	目的別各種自動車流動指標	40以降3年毎
		目的別自動車ODデータ	40以降3年毎
	物 資 流 動 調 査	各種流動指標	50
		業種別品目別ODデータ	50
	国 勢 調 査	通勤ODデータ	35, 40, 45, 50, 55
交通施設 整備状況	交 通 情 勢 調 査	リンク別道路サービス水準	40以降3年毎
		リンク別各種交通量	40以降3年毎

の方法としては、従来より交通圏の設定に関する研究⁷⁾や計量地理学⁸⁾の分野で種々の分析方法が開発されている。本研究では、①流動構造をマクロなレベルで簡便に把握するとともに、その際②流動全体の中で規模の大きい流動パターンを効果的に抽出し、③その内部に含まれる規模の小さな流動パターンも積極的に抽出し、④流動構造の重層性を明確にすることを目的として、重み付き主成分分析⁹⁾を用いた分析方法を開発した(図2-5)。以上の分析方法に基づいて明らかにした通勤流動構造を模式的に

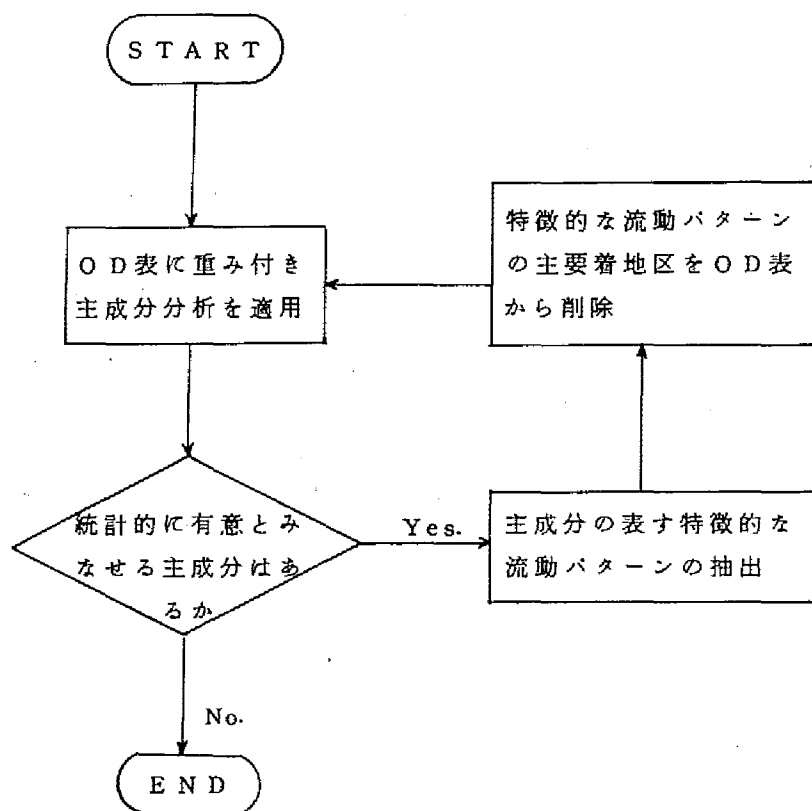


図2-5 流動構造の分析方法

示した結果を図2-6に示している。以上の分析結果に基づいて流動構造に関するつぎのような仮説を設定した。すなわち、①京阪神都市圏における通勤流動は大阪・京都・神戸市の都心部をそれぞれ「核」とする比較的独立な圏域を構成し(仮説2-1)、②大阪通勤圏は、その内部に複数個の小規模な通勤流動を包含する重層的な構造を形成している(仮説2-2)。③業務流動や自動車流動の圏域は通勤圏の内部に包含されている(仮説2-3)。この意味で、④大阪・京都・神戸の各通勤圏は、それぞれ「人々」の行動における総合的な都市圏の大枠を形成している(仮説2-4)。⑤物資流動や業務流動の一部、非日常的な私的交通等が部分的にこれらの都市圏を結びつけている(仮説2-5)。

(2) 等質地域域の構成状況の分析(ステージI-1-2-2)

京阪神都市圏全体という視点から、市区町村レベルの単位地区の社会・経済的な特性を特徴的に表現しうる総合的な尺度を設定し、これらの尺度に基づいて京阪神都市圏の地域構成を明確化することとす

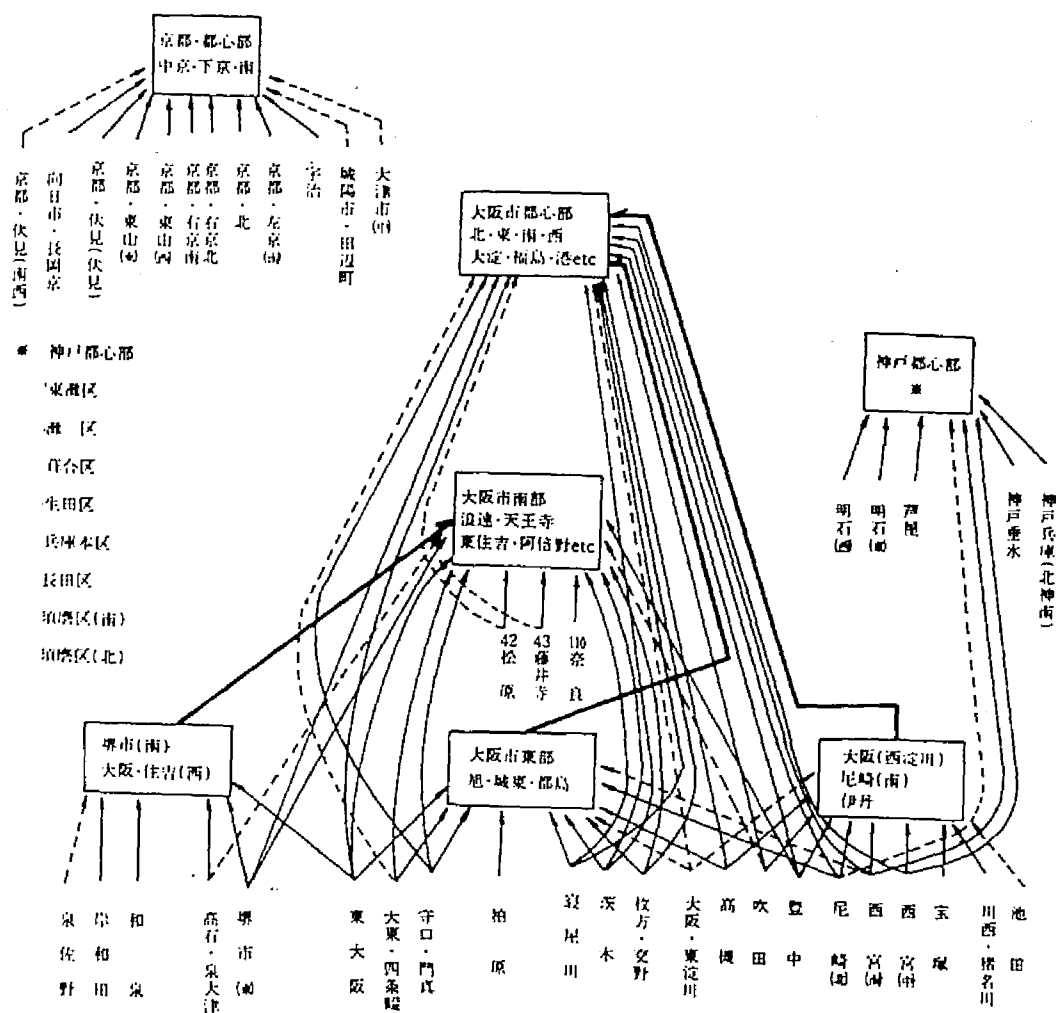


図2-6 通勤流動構造 (昭和45年)

る。そこで、各单位地区の社会・経済的特性を表現する指標として、過去の都市交通計画で地域フレームデータとしてとりあげられた社会・経済指標¹⁰⁾に着目することとした。そして、指標間の相関関係の検討を経て、最終的に23個の変量を選択し、各单位地区を個体とする主成分分析¹¹⁾を実施した。その結果、表2-2に示すように統計的に有為な四つの主成分を得た。すなわち、京阪神都市圏の社会・経済的な特性は、①夜間人口が多い大都市域での工業活動の集積の程度を示す第1主成分、②中枢的な管理機能の集積を示す第2主成分、③都市化の程度を示す第3主成分、④第三次産業の集積と第二次産業の集積状況を正負の両極にもつ第4主成分という四つの尺度で総合的に記述できることが明らかとなつ

た（作業仮説2-1）。さらに、これらの主成分の主成分得点を変量とするクラスター分析¹²⁾により

表2-2 総合的な地域特性を示す尺度 (昭和45年)
—主成分分析による—

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
夜間人口	0.96279	-0.06619	0.12505	0.10649
昼夜率	0.01147	0.95220	0.06313	0.03137
人口密度	0.29981	0.18221	0.69936	0.19802
卸売販売額	0.00757	0.91648	-0.00489	-0.07298
小売販売額	0.59213	0.60549	0.13449	0.27057
飲食販売額	0.26680	0.75984	0.09712	0.23898
1店あたりの卸売販売額	0.12463	0.88098	0.12207	0.06631
1店あたりの飲食販売額	0.07168	0.75981	0.15066	0.26276
工業出荷額	0.91835	0.02513	0.13583	-0.05838
工場数(従業員3人以上)	0.75213	0.01179	0.35460	-0.10315
工場数(従業員300人以上)	0.82695	-0.00303	0.15888	-0.08703
1工場あたりの従業員数	0.08646	0.04023	0.15671	0.10698
金融・保険事業所数	0.68716	0.40608	0.30358	0.29850
運輸通信事業所数	0.62647	0.41344	0.26060	0.34991
サービス業事業所数	0.85556	0.30542	0.18718	0.25691
行政機能得点	0.61089	0.46893	0.11277	0.21241
人口1人あたりの世帯数	0.35206	0.13085	0.68492	0.46226
第一次産業就業者率	-0.21977	-0.17408	-0.81916	-0.05596
第二次産業就業者率	0.13996	-0.26996	0.57821	-0.62691
第三次産業就業者率	0.18872	0.17043	0.20156	0.69148
人口増加率	-0.01128	-0.23396	0.00557	-0.18778
住宅着工床面積	0.75311	-0.19471	-0.32945	-0.07011
人口1人あたりの預貯金残高	-0.04916	0.97675	-0.04383	0.19071
寄与率	39.5	19.6	7.8	7.3
累積寄与率	39.5	59.1	66.1	74.2

(夜間人口・工業活動の集積を示す主成分) (高次の商業活動の集積を示す主成分) (都市化の程度を示す主成分) (第三次産業の集積と第二次産業の集積を正負の両極にもつ主成分)

各单位地区を等質と考えられるグループに分類した。これらの地区分類に従って京阪神都市圏の社会・経済的な地域構成を明らかにした(図2-7)。以上の分析結果より、京阪神都市圏の地域構成に関するつぎのような仮説を得た。すなわち、大阪・京都・神戸の各都心部を核として、その周りに各等質地

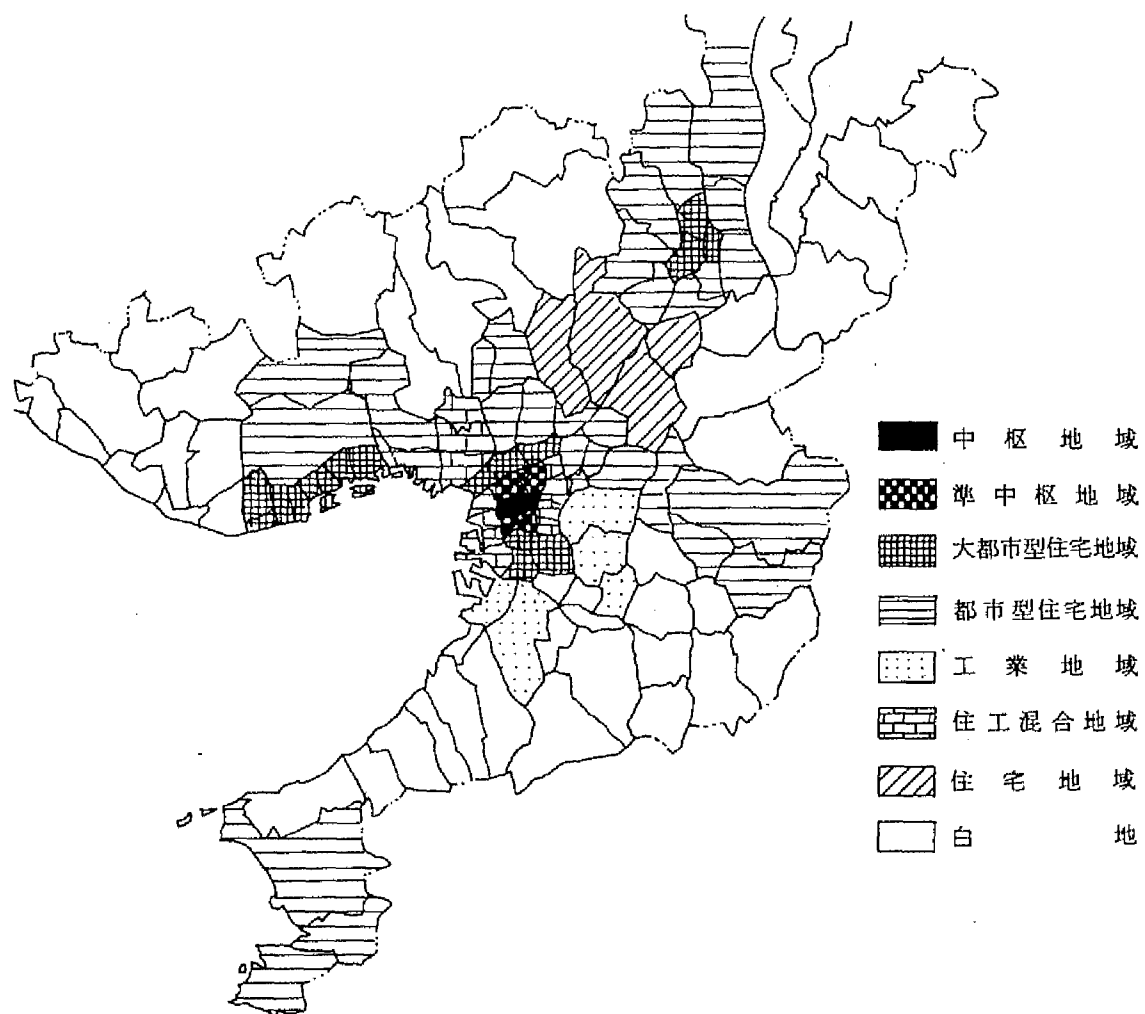


図 2 - 7 等質地域の構成状況 (昭和45年)

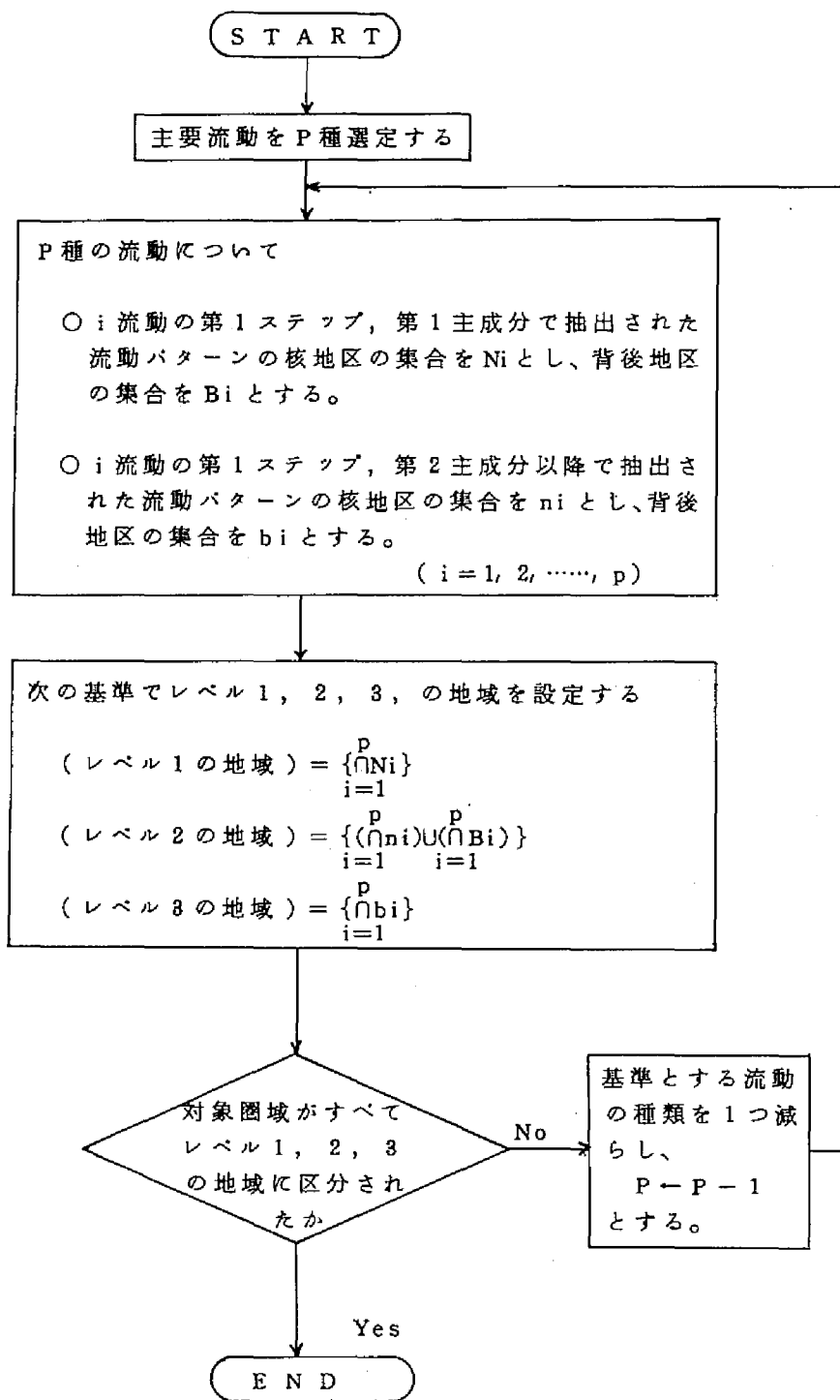


図2-8 地域構造の階層性の分析手順
(流動構造を基礎として)

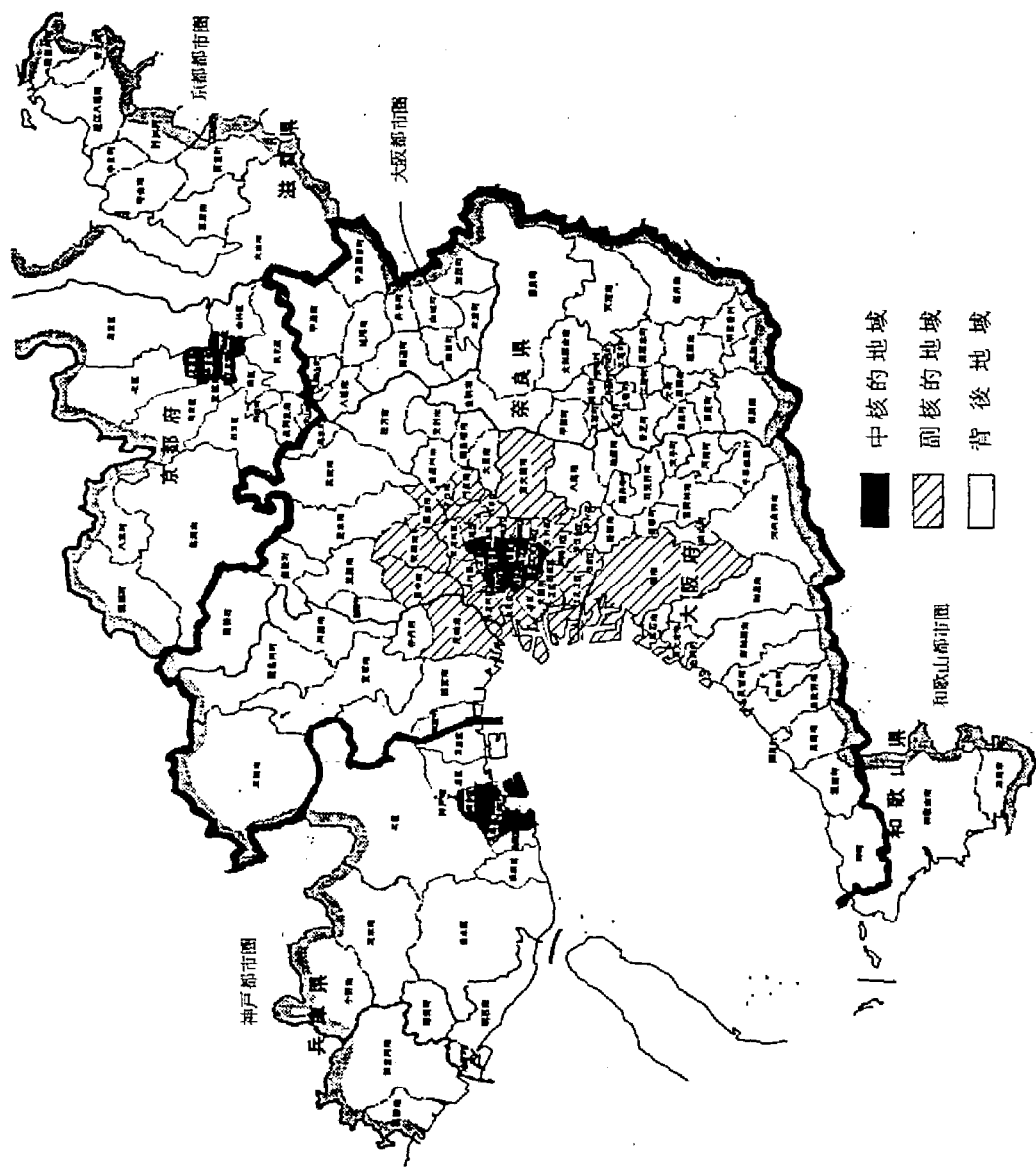


図 2-1-9 京阪神都市圏の構造特性

域がおおむね円環状に配列しており、特に大阪都市圏では中心部から順に図2-7に示したような等質地域の推移がみられる(仮説2-6)。

(3) 流動構造と地域構成の関連関係の分析(ステージI-1-2-3)

ここでは、以上で設定した仮説を基に、総合的な地域構造特性に関する仮説を定立するとともに、地域の長期的な変動方向を見定めるうえでの基本的な分析視点を明らかにする。そこで、まず、図2-8に示す手順に従って京阪神都市圏の地域構造の重層的な構造特性を明らかにし(図2-9)、さらに数量化理論Ⅱ類¹³⁾を用いて重層的な構造特性(外的基準)と作業仮説1として明らかにした社会・経済的な地区特性(主成分得点)の関連関係について分析した。その結果の一部を表2-3に示す。そこで、前述の六つの仮説に加えて以下の事項を京阪神都市圏の地域構造の骨格的特性に関する仮説としてとりまとめることができた。つまり、①表2-3に示すように、交通流動による地域・地区の「まとまり」の状況と社会経済的な地区特性とは、よく対応がとれている(仮説2-7)。たとえば、表2-3の例では交通流動において中核となる地域は、同時に社会・経済的特性からは高次商業機能、夜間人口・工業活動が集積している地域となっていることがわかる。②図2-9に示すように、京阪神都市圏は大阪・京都・神戸都市圏という三つの比較的独立した都市圏によって構成される(仮説2-8)。③大阪都市圏は、図2-9に示したように、(i)「中核的地域」、(ii)中核的地域の背後圏に属し、下位の圏域において核となっている「副核的地域」、(iii)背後地域」という重層性をもつ三つの地域で構成される(仮説2-9)。以後、大阪都市圏を図2-9に示すように骨格的な地域構造特性に従って地区分類す

表2-3 地域構造の階層性と地域特性の関連関係

説 明 変 数	カ テ ゴ リ ー	ウ ェ イ ト	レ ン ジ	偏相関係数
第 1 主 成 分 (夜間人口・工業活動の 集積を示す主成分)	1(~-1.0)	-0.980	2.71	0.822
	2(-1.0~ 0.0)	-0.414		
	3(0.0~ 1.0)	0.932		
	4(1.0~ 2.5)	0.704		
	5(2.5~)	1.730		
第 2 主 成 分 (高次の商業機能の集積) (を示す主成分)	1(~-0.5)	-0.973	2.81	0.831
	2(-0.5~ 0.0)	-0.290		
	3(0.0~ 1.0)	0.202		
	4(1.0~ 2.5)	1.709		
	5(2.5~)	1.877		
第 3 主 成 分 (都市化の程度を示す主 成分)	1(~-1.5)	-0.832	1.18	0.386
	2(-1.5~-0.7)	-0.265		
	3(-0.7~ 0.0)	0.000		
	4(0.0~ 1.0)	0.097		
	5(1.0~)	0.351		
第 4 主 成 分 (第三次産業の集積と第 二次産業の集積を正負 の両極にもつ主成分)	1(~-1.0)	-0.692	1.01	0.380
	2(-1.0~ 0.0)	-0.037		
	3(0.0~ 1.0)	0.015		
	4(1.0~ 2.5)	0.322		
	5(2.5~)	0.313		
相 関 比	0.764			

る場合、各地域もそれぞれ「中核的地域」、「副核的地域」、「背後地域」と呼ぶこととする。

(4) 地域構造の分析（ステージⅠ-1-2-4）

以上で示した事項は、あくまでも昭和45年という特定の時間断面で観察されたものである。したがって、「仮説」として定立させるためには、これらの事項が長期的な時間の中の他の時間断面においても成立するかどうかを実証的に検証しておかなければならない。説得力のある仮説を定立させるためには、できる限り長期的に多くの時間断面をとりあげて仮説の検証を行うことが望ましいが、本研究ではデータの整備状況の都合もあり、昭和35、40、45、50、55年という五つの時間断面をとりあげた。そして、これらの時間断面を対象に本ステージのこれまでに行った分析と同様の方法（ステージⅠ-1-2-1～ステージⅠ-1-2-3）で地域構造の分析を行った。その結果、仮説2-1～2-9として記述した地域の骨格的な構造特性に関わる仮説は他の時間断面においても検証され、これらの構造特性は20年程度の期間内では変化しない（仮説2-10）と判断した。しかしながら、京阪神都市圏の成長に伴って、地域構造特性も変動していることも事実であり、つぎのステージⅠ-1-3では、このような地域構造の長期的な変動特性に関して分析することとする。

3. 3 地域構造の長期的な変動特性の分析（ステージⅠ-1-3）

(1) 流動構造の変動特性の分析（ステージⅠ-1-3-1）

ここでは、各種の流動構造のすう勢的な変動状況を特徴的に把握することを目的として、二つの時間断面の間における流動の変化量を変量とする重み付き主成分分析¹⁴⁾を実施し、流動量の特徴的な変化パターンを抽出した。すなわち、図2-10に示すように①大阪都心部を中心とする通勤流動の広がりが進展すると同時に、副核を中心とする下位の通勤流動の広がりも拡大している（仮説2-11）。②業務流動、自動車流動の圏域的な「まとまり」の状況はそれほど変動していないが、流動量に関しては、前者は都心及び副核的な地域、後者は副核的な地域を中心として増大している（仮説2-12）。

(2) 社会・経済的な地域特性の変動状況の分析（ステージⅠ-1-3-2）

地域の社会・経済活動の多様な変化傾向を集約的に表現しうる総合的な地域特性の変動パターンを抽出し、その特徴的な変動方向と変動特性を把握することとする。そこで、時間軸の中から二つの異なる時間断面を選択し、これらの時間断面間における社会・経済活動の変化状態を示す指標を変量とした主成分分析¹⁵⁾を実施し、地域特性の特徴的な変動パターンを抽出した。分析対象としてとりあげた、いずれの期間においても、同様に解釈できる主成分が得られたが、表2-4にはその結果の一部を示している。すなわち、京阪神都市圏の社会・経済的な地域特性の変動パターンは、①高次商業機能・中枢管理機能の集中化を示す第1主成分、②夜間人口の増加を示す第2主成分、③大規模な製造業の集積を示す第3主成分、④卸売業を除く第三次産業の集積の変化を示す第4主成分、⑤中小規模の製造業の集積の変化を示す第5主成分、という五つの主成分で集約的に表現できることがわかった（作業仮説2-2）。以上の考察に基づいて、地域特性の長期的な変動特性に関するつぎのような仮説を設定した。すなわち、①大規模で広域的な商業機能や中枢管理機能は大阪市都心部で集積しており、長期的にはこれらの地域の占める比重が高くなりつつある（仮説2-13）。②大阪・京都・神戸都市圏の周辺部で夜間人口や小規模な地域的な集積が進んできている（仮説2-14）。③昭和45年以降の製造業就業人口の減少に伴い、大規模な製造業の集積の顕著な進展はみられない（仮説2-15）。④大阪都市圏の副核的な都市が成長し、第三次産業や中小規模の事業所の集積が進んでいる（仮説2-16）。⑤一方、それに伴

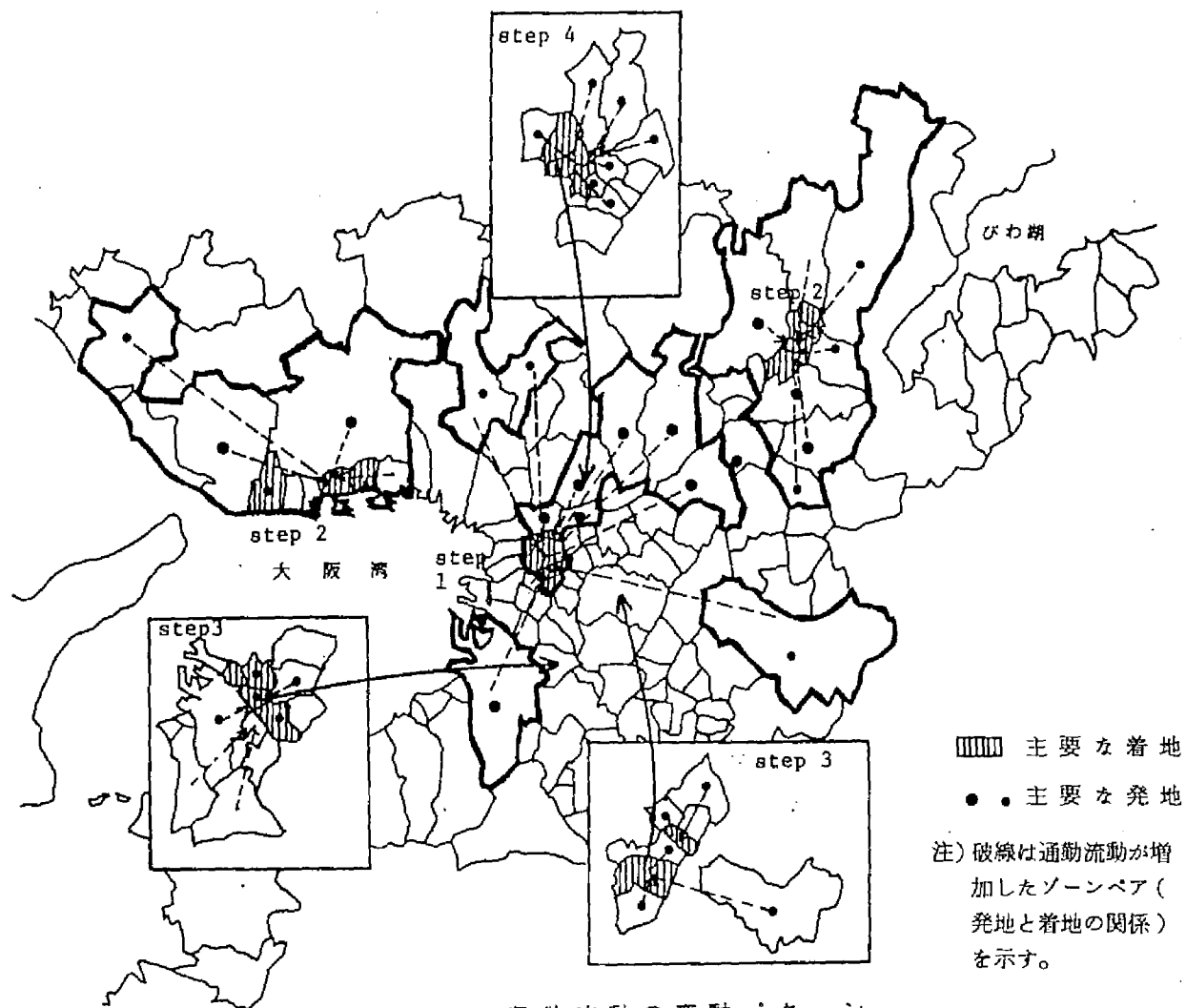


図 2-10 通勤流動の変動パターン

表 2 - 4 地域特性の変動パターン(昭和45年-50年)

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
夜間人口増加量	-0.27422	0.65768	-0.07805	0.40625	0.11997
夜間人口増加率	-0.22409	0.80241	0.16584	-0.19600	-0.06694
昼夜率変化量	0.90289	-0.10491	0.01245	0.18983	-0.05492
人口密度変化量	-0.36940	0.69419	0.05281	-0.07821	0.15221
卸売販売額変化量	0.89268	-0.03764	-0.06942	0.13142	-0.11423
小売販売額変化量	0.10182	-0.17579	0.08798	0.65164	-0.11423
飲食販売額変化量	0.41480	-0.16722	-0.05118	0.74442	-0.05725
1店あたりの卸売販売額変化量	0.76521	-0.03036	-0.15054	0.05488	0.03901
1店あたりの飲食販売額変化量	0.42737	0.16071	0.26771	0.45494	-0.12703
工場出荷額変化量	-0.12567	0.13007	-0.16162	0.63505	0.33245
工場数(従業員3人以上)変化量	0.01713	0.04503	0.14788	0.14586	0.85390
工場数(従業員300人以上)変化量	0.19277	0.17199	0.71184	-0.28997	0.10686
工場数(従業員3人以上)増加率	0.00704	-0.01412	0.27205	-0.01632	0.87491
工場数(従業員300人以上)増加率	0.13804	0.22996	0.58302	-0.09647	0.14611
1工場あたりの従業員数変化量	0.00773	-0.02456	0.20092	0.05206	-0.49772
金融・保険事業所数変化量	0.24219	0.08564	-0.19660	0.67955	-0.00379
運輸・通信事業所数変化量	0.01577	0.09862	-0.55533	0.51134	0.35088
サービス業事業所数変化量	0.33158	0.26199	-0.30997	0.72568	0.21549
金融・保険事業所数増加率	0.01679	0.27260	0.08674	-0.01456	-0.07062
運輸・通信事業所数増加率	0.05331	0.41469	-0.28417	0.10976	0.37901
サービス業事業所数増加率	0.26956	0.73596	-0.10150	0.11230	0.18325
第一次産業就業者率変化量	0.24611	-0.09606	-0.60103	-0.03312	0.17611
第二次産業就業者率変化量	-0.04381	-0.15055	0.76194	-0.01115	0.07295
第三次産業就業者率変化量	0.03241	0.23179	0.03707	-0.25624	-0.00019
人口1人あたりの世帯数	0.70102	-0.07152	0.21985	0.11613	0.11513
寄与率	20.8	15.2	10.9	6.4	6.3
累積寄与率	20.8	36.0	46.8	53.2	59.6

(高次の商業機能の変化を示す主成分) (夜間人口の変化を示す主成分) (大規模事業所の変化を示す主成分) (第三次産業の変化を示す主成分) (中小規模事業所の変化を示す主成分)

って、従来人口の高密度地域であった大阪市の周辺区部を中心として、夜間人口、従業人口が減少している（仮説 2-17）。

(3) 地域構造の長期的変動状況の分析（ステージ I-1-3-3~5）

以上のプロセスで明らかにしたように、作業仮説 2-2 としてとりまとめた地域構造特性の変動パターンは、換言すれば 20 年程度の将来を計画目標とする計画問題における重要な検討対象を示している¹⁶⁾と考えることができる。また、このような地域特性の変動に対応して流動構造も仮説 2-11、2-12 に示すように変動している。そこで、ステージ I-1-3-1 で求めた流動状況の特徴的な変化パターンを示す主成分の成分得点をランク分類し、この分類を外基準にとり、同じく先にステージ I-1-3-2 で求めた地域特性の変化パターンを示す成分得点のランク値を説明変数とする数量化理論Ⅱ類を用いて両者の関連関係を分析した。その結果の一部を表 2-5 に示す。以上の分析より、①通勤流動に関しては、都心における中枢機能の集積と副核地域の成長と同時に、住宅地の外縁化に伴って通勤圏が拡大している。②また、表 2-5 に示すように、副核的地域における第三次産業、中小規模事業所の変化

表 2-5 自動車流動の変化状況と地域特性の変化状況の関連関係

要因（主成分）	カテゴリー	カテゴリー数量	レ ン ジ	偏相関係数
1. 高次の商業機能の変化	1 (1.0 -)	-0.1094	0.517	0.239
	2 (0.0 - 1.0)	-0.1998		
	3 (0.5 - 0.5)	0.2972		
	4 (-0.0 - 0.0)	0.0950		
	5 (5 - -0.5)	0.3171		
2. 夜 間 人 口 の 変 化	1 (1.5 -)	0.0732	0.695	0.241
	2 (0.5 - 1.5)	0.1318		
	3 (0.0 - 0.5)	0.0534		
	4 (-0.5 - 0.0)	0.1939		
	5 (- - -0.5)	-0.5017		
3. 大規模事業所の変化	1 (1.5 -)	0.6241	1.097	0.480
	2 (0.5 - 1.5)	0.1034		
	3 (0.0 - 0.5)	-0.4653		
	4 (-1.0 - 0.0)	-0.4730		
	5 (- - -1.0)	-0.3108		
4. 第 三 次 産 業 の 変 化	1 (1.5 -)	0.3130	1.335	0.491
	2 (0.0 - 1.5)	0.5132		
	3 (-0.5 - 0.0)	-0.2047		
	4 (-1.0 - -0.5)	-0.6531		
	5 (- - -1.0)	-0.8225		
5. 中小規模事業所の変化	1 (1.5 -)	0.9452	1.794	0.510
	2 (0.5 - 1.5)	0.3779		
	3 (0.0 - 0.5)	-0.6359		
	4 (-1.0 - 0.0)	-0.8235		
	5 (- - -1.0)	-0.8495		
相 関 比			0.613	

に伴って、当該地域を中心として自動車交通量が増加していることが判明した。

さて、以上で京阪神都市圏の地域構造の長期的な変動状況を明らかにした。以下では、さらに、このような構造特性の変動状況と地域・地区の環境条件や物的施設の整備条件等の関連関係について分析することとする。そこで、作業仮説2-2として明らかにした地域特性の変動パターンを示す各主成分(表2-4)の主成分得点に基づいて各单位地区をランク分けし、この分類結果と各单位地区の環境条件や運輸交通施設の整備条件との関連関係を各種のクロス分析や逐次判別分析¹⁷⁾により明らかにした(ステージI-1-3-4)。その結果の一部を表2-6に示している。これらの結果より、①通勤圏の拡大による都市圏の外縁化は鉄道施設の整備によるところが大きいが、また、輸送力の増強に伴って都心への平均通勤時間はそれほど変化しておらず、通勤圏はおおむね都心への鉄道時間距離60分圏内に含まれている(仮説2-18)。②中小規模製造業の事業所は道路施設や物流基盤施設の整備状況と関係が

表2-6 判 別 関 数

外的基準 説明変数 (昭和45年) (昭和45年) (昭和45年)	第1主成分 高次商業機能 の増加	第2主成分 夜間人口 の増加	第3主成分 大規模製造業 事業所の増加	第4主成分 第三次産業 の増加	第5主成分 中小規模の 事業所の増加
夜間人口	—	-0.495	—	0.707	—
昼夜人口密度	0.288	0.911	0.383	—	—
卸売販売額	0.108	—	0.082	-0.110	-0.126
小売販売額	—	-0.915	—	0.289	—
1店当りの 卸売販売額	0.317	0.123	-0.246	-0.240	—
工業出荷額	—	0.081	-0.389	—	—
工業事業所数 (従業員数3人以上)	—	-0.759	—	0.498	—
サービス事業所数	—	0.261	0.377	-0.218	-0.217
夜間人口1人当りの 世帯数	—	0.636	0.580	-0.259	—
第一次産業就業者率	—	—	—	0.330	—
第二次産業就業者率	-0.353	0.270	—	-0.475	—
第三次産業就業者率	-0.494	0.209	-0.234	0.417	1.010
着工住宅床面積	-0.077	0.330	0.175	—	—
高速道路への アクセス距離	—	1.020	-0.341	-0.287	—
都心への アクセス距離	0.053	—	—	-0.150	-0.714
住宅開発可能面積	—	0.093	0.167	-0.260	0.329
工業開発可能面積	-0.045	0.028	-0.465	—	—
工業開発可能面積	-0.103	0.317	0.182	—	—
判別効率 (ウィルクスのラムダ)	0.3995	0.1763	0.3393	0.168	0.659
判別率	75.8%	84.2%	73.7%	87.4%	66.3%

深い（仮説 2-19）。③大規模製造業は広大な用地を必要とし、京阪神都市圏では積極的な誘致は困難である（仮説 2-20）。④中枢管理機能は都心部での集積の効果を求めて集中化している（仮説 2-21）。⑤第三次産業の増加は事業所や夜間人口の集積と関連が深い（仮説 2-22）等が判明した。

以上で考察してきたように、京阪神都市圏の地域構造の骨格的特性は変化しない（仮説 2-10）ものの、仮説 2-13～2-22 に示した構造特性の変動に伴って以下のように変動していることを明らかにした（ステージ I-1-3-5）。すなわち、上述の変動に伴い、徐々にではあるが着実に、各都市圏の外縁化（仮説 2-23）と、重層的な構造特性を顕著にしつつ（仮説 2-24）、成長・発展しつつある（仮説 2-25）ことが判明した。

3.4 地域構造に関する仮説のとりまとめ（ステージ I-1-4）

本節のこれまでのステージでは、京阪神都市圏の地域構造とその長期的な変動状況に関する分析を実施した。以上の地域構造分析の結果得られた仮説について、それら相互の関連関係に着目しながらとりまとめて図 2-11 に示している。また、この図には、幹線道路網計画問題の分析の視点を定めるうえで、各仮説がどのような役割を果たすこととなるかについても示している。この図に示すように、仮説 2-1 から仮説 2-9 までに示した構造特性は 20 年程度の将来においても変化しないと判断できるため、これらの構造特性は以後の計画問題の分析においては事前の与件事項として扱うことができると考える。一方、仮説 2-11 から仮説 2-25 に示す事項は、20 年程度の将来でも変動しうる構造特性であり、計画問題の分析において重要な検討対象となるものである。

実証分析の結果、京阪神都市圏の多核性や大阪都市圏の重層性といった構造特性が明らかにされた。今後の都市圏のすう勢的な変動状況を思料すれば、20 年程度の将来でも上述のような構造特性は変化しない。したがって、今後の地域の誘導方向としても、多核型・重層型の構造特性をより望ましい状態に変動させるという視点から検討されるべきであると考えた。その際、地域構造の変動パターンとしては、前述したように、①中枢管理機能の集中化、②大規模製造業の集積の変化、③中小規模製造業の集積、④第三次産業活動の集積、⑤夜間人口の変化という五つがある。したがって、地域の開発・整備や運輸交通施設の整備に関する計画問題も、これらの変動傾向を誘導・制御するという視点から分析・検討されなければならないと考える。

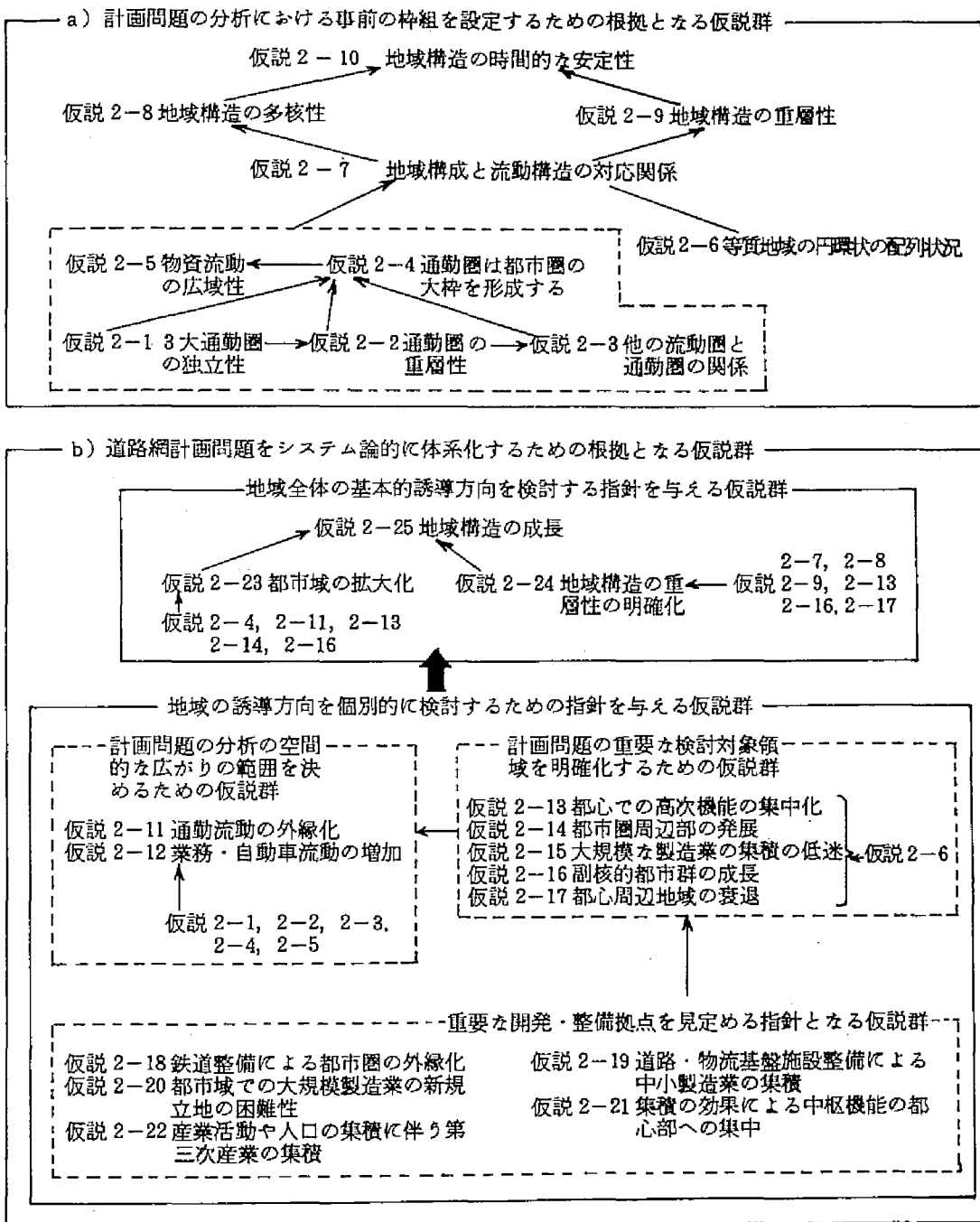


図2-11 地域構造の変動に関する仮説

第4節 地域の開発・整備の基本方針に関する情報のとりまとめ（ステージⅠ-2）

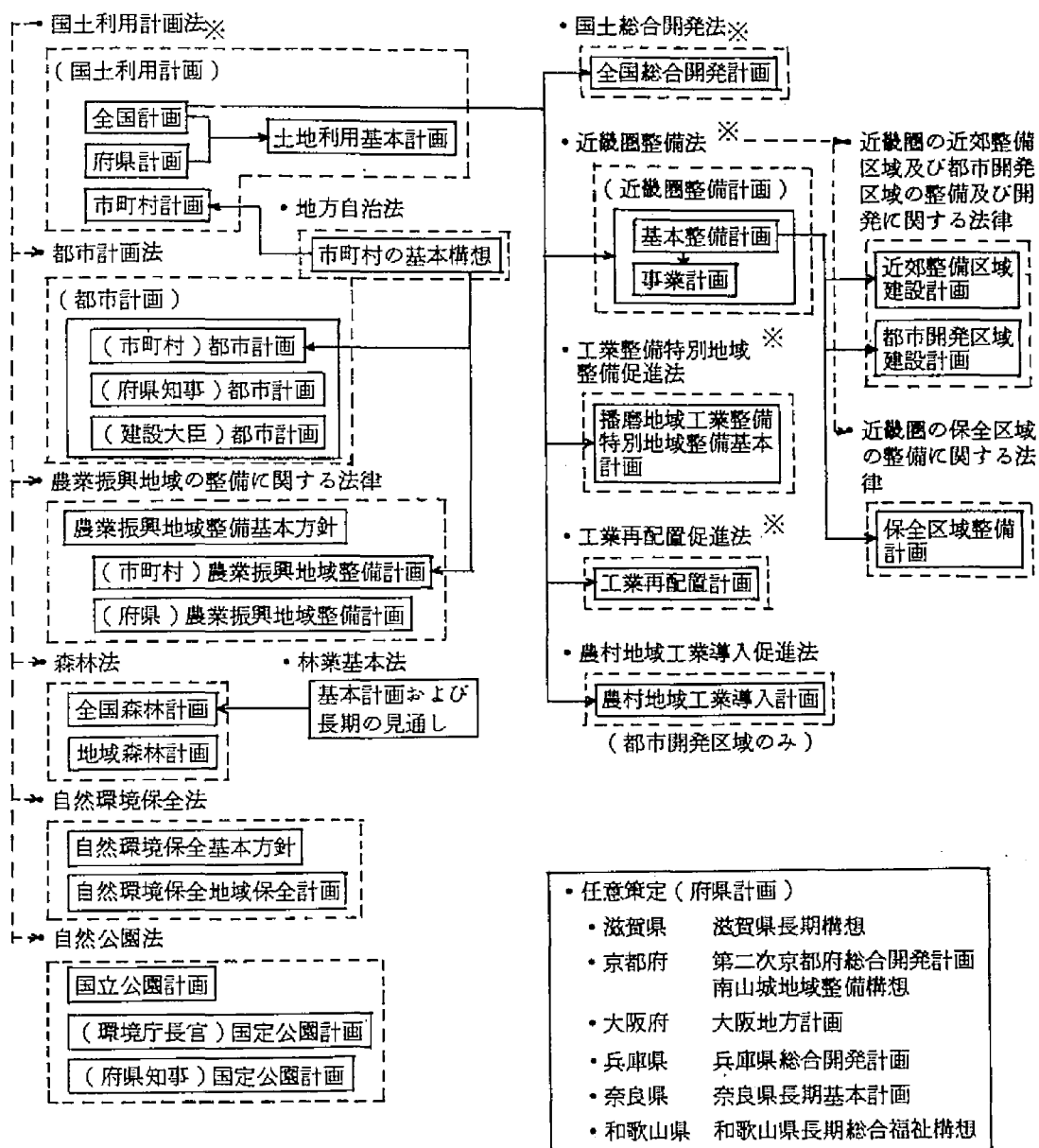
4.1 概 説

本節では、第3節で行った地域構造分析の結果に基づいて、京阪神都市圏の今後の地域構造の変動方向に関する若干の考察を行うとともに、地域の開発・整備の基本方針に関する基礎情報のとりまとめを行うこととする。言うまでもなく、地域開発・整備の基本方針を検討するためには、極めて広範囲であり多岐にわたる情報が必要であり、そのすべてをここで網羅することは不可能である。したがって、本節では、次章で地域開発計画案を作成する際に必要となる基礎情報をシステム論的に整理するという課題に焦点を絞って考察を進めることとする。すなわち、本節では、①地域開発計画案を作成する際に必要となる各種の基礎情報の収集（ステージⅠ-2-1）、②地域開発・整備に関わる情報のシステム論的な整理と地域開発適性の判定（ステージⅠ-2-2）、③地域の開発・整備方針に関する基礎情報のとりまとめ（ステージⅠ-2-3）、を行うこととする。

4.2 地域開発・整備に関わる情報の収集（ステージⅠ-2-1）

前述したように地域開発・整備に関わる情報は極めて多岐にわたっており、そのすべてをここで網羅することは不可能である。したがって、本ステージでは、図2-12に示すような地域開発・整備に関わる上位計画・下位計画あるいは関連諸計画の内容に関する情報を収集することとする。すなわち本ステージでは、これらの諸計画の内容に関わる情報として以下の事項をとりあげた。すなわち、①国あるいは、地方自治体が提案している既存の計画案¹⁸⁾、②上位計画・関連諸計画の中に盛り込まれている地域開発に関する各種の制約条件¹⁹⁾、③地域開発・整備の事業化手法に対する地方自治体の意向²⁰⁾、④都市計画の運用に関する市町村の意向、⑤交通施設整備に関する既定構想や計画案である²¹⁾。以上で収集した情報のうち、関連市町村の地域開発・整備に対する基本方針に関しては表2-7に一括して整理している。なお、本ステージで収集したその他の情報に関しては次章以下の各章において必要に応じて示すこととし、ここでは省略することとする。

さて、幹線道路網計画問題において重要な検討対象となる地域構造特性とその変動メカニズムについては、前節で図2-11に示すような仮説体系としてとりまとめたとおりである。本ステップでは、以後の論述の便宜を図るため図2-11に示す仮説群をシステム論的な観点から図2-13に示すように書き改めた。図2-13に示すように、地域構造の変動パターンとしては、①中枢管理機能の集中化、②大規模製造業の集積の変化、③中小規模製造業の集積、④第三次産業活動の集積、⑤夜間人口の変化という五つがある。したがって、本研究では地域の開発・整備をこれらの変動傾向を誘導・制御するという視点から検討することとした。そこで、本ステージでは、先に収集した各種の情報と上述の地域構造の変動パターンとの対応関係をシステム論的に整理することとする。このような情報整理の結果の一例として、表2-8には各種の地域開発・整備手法と地域構造の変動パターンの関連関係を整理している。なお表2-8に示す手段の中には、それが適用可能な地域が限定されていることもあるので、ここでは、ステージⅠ-1-2-3で明らかにした地域区分ごとに両者の対応関係を整理している。また、このような地域構造特性の変動と対応して、圏域内の各地域において図2-13に示すような変化が生じてきている。すなわち、①中核地域での高次機能の集中化、②副核地域の成長、③都心周辺地域の衰退、④都市



(注)

- (1) (----計画)は□で囲まれた複数の計画の総称を示す。
- (2) []は根拠法に根拠を持つ計画等の範囲を示す。
- (3) 実線の矢印は法律に明示された計画間の関連関係を示す。
- (4) 破線の矢印は法律上の基本法と関連法の関係に基づく計画間の関連関係を示す。
- (5) ※は都市計画の上位計画であることを示す。

図2-12 京阪神都市圏における地域開発に関わる計画体系

表2-7 地域開発整備に関する各市町村の意向

[illegible]

- | | |
|------------------------|---|
| 2) 1. 都市計画等の策定 | A 基本図形と総合計画を策定中
B 基本図形と総合計画とすでに策定している
C 等により策定しないがこれから考える |
| 2. 人口増加に対する考え方 | A 人口増加を抑制する
B 人口の減少をいくらかの現状を維持
C ある程度まで人口増加を図る |
| 3. 人口増加・抑制に対する方策 | A 工場誘致等夜間工業を図る
B 住宅開発を積極的に進める
C 建設対策として、まず正果緑の住宅開発を進める
X 各地開発の抑制を推進する
Y 工業集約の立地開発に力を入れる
Z 通勤人口を郊外域へ配分する |
| 4. 森林・緑地に対する開発方針 | A 緑地を公園のたけりとするべきである
B 開発は必要であるが、自然緑地の保全も重要であり保全を図りつつ開発を進める
C 緑地等が少なく開発問題も現われているので、自然緑地は強力保存する
D 自然緑地の大切なものでこれ以上の開発は行わない。都市の発展につなげるのでない |
| 5. 市街化調整区域の大規模開発に対する意向 | A 大規模開発が都市環境への影響が大いなので認めない
B 市街化調整区域に開発行為があっても認めない
C 住宅需要があるので計画許可はよいが認める
D 地域の発展につながるので認めてよい
E その他 |
| 6. 市街化区域内の農地のとりかた | A 強力保全する
B 健全農地は強力保全しそれ以外は土地利用を図る
C 市街化調整区域の都市利用を促進する
D 農地転用 |
| 7. 新設と考える政策課題 | A 農地転用
B 地盤改良の計画
C 過密地域の整備
D 道路計画
E 郊外農地の充実
F 住工混合地域の整備
G 災害危険地域の土地利用規制
H 市街地再開発
I 緑地の保全
J 行政改革
K 財政力の向上
L 公害対策
M 交通ラッシュ対策
N 交通利便性の向上
O 空港問題
P 環境対策
Q 公害
R その他 |

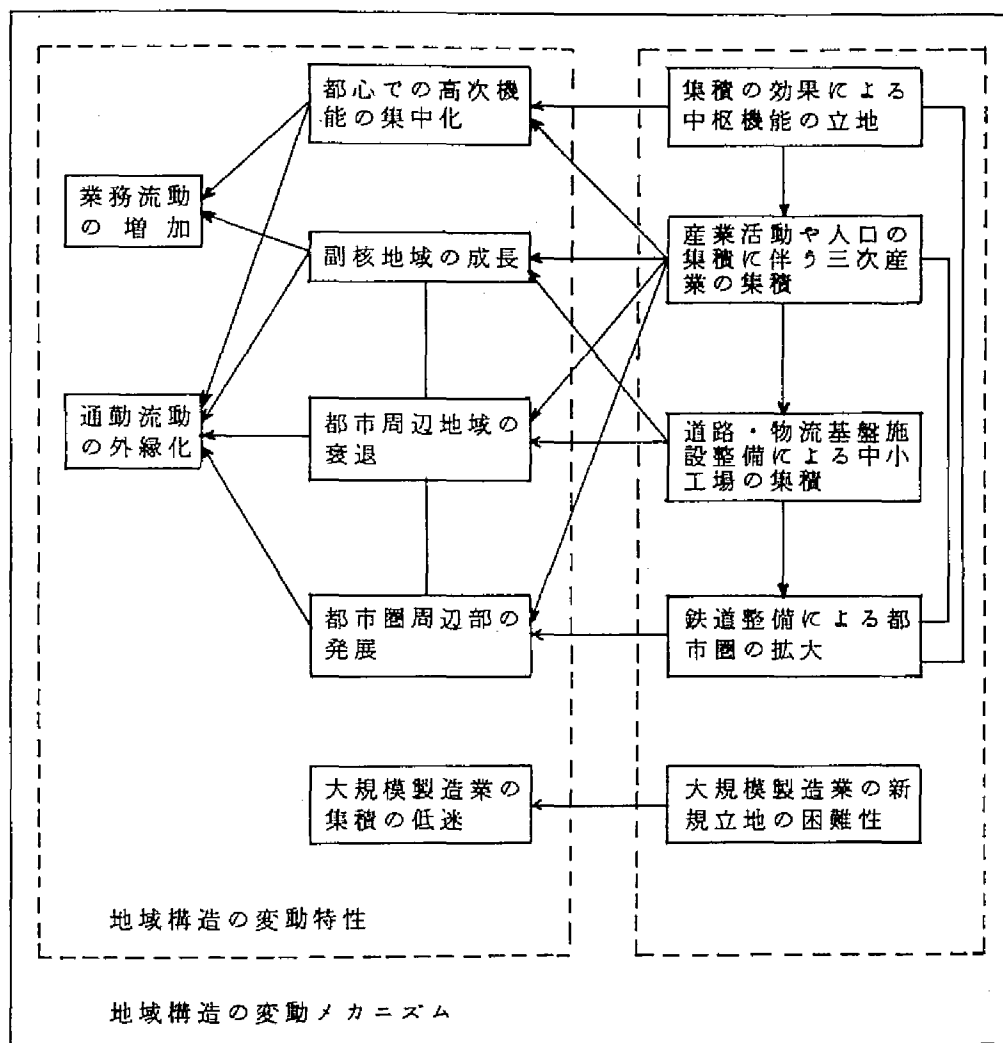


図 2 - 13 地域構造の変動状況

表 2 - 8 地域開発・整備手法

	中枢管理機能 の集積	夜間人口 の増加	大規模製造業 の集積	中小規模製造 業の集積	第三次産業 の集積
中 核 的 地 域	第1種・第2種市 街地再開発事業 (都市再開発法) 高度利用地区 容積率の強化 事業所立地規制 大都市事業所税課 徴金 卸売業の商物分離 副都心立地基盤整 備 移転融資制度	土地区画整理事業 (土地区画整理法) 第1種・第2種市 街地再開発事業 (都市再開発法) 住宅地区改良事業 (住宅地区改良法) 市街地住宅建設事 業(公営住宅法等) 過密住宅市街地総 合整備促進事業 (特定住宅市街地 総合整備促進事 業制度要綱)	既成都市区域にお ける工場等の制限 法による規制 工場立地法 工業再配置法によ る移転促進	工業再配置法によ る移転促進	再開発による跡 地利用 大都市事業所税 課徴金 卸売業商物分離
副 核 的 地 域		土地区画整理事業 (土地区画整理法) 特定土地区画整理 事業(大都市法) 住宅街区整備事業 (大都市法) 団地の住宅施設事 業(都市計画法) 鉄道施設の整備	既成都市区域にお ける工場等の制限 法による規制 工場立地法 工業再配置法によ る移転促進 公有水面埋立事業	工業団地造成事業 (近畿圏の近郊整 備区域および都 市開発区域の整 備および開発に 関する法律) 工場等集団化事業 (中小企業基本法) 工場共同化事業 (同上) 工場共同利用事業 (同上) 中小企業団地 (同上) 流通業務団地造成 事業(流通業務市 街地の整備に関 する法律) 幹線道路の整備	工場団地等跡地 利用 流通業務団地造 成事業(流通業 務市街地の整備 に関する法律)
背 後 地 域		土地区画整理事業 (土地区画整理法) 特定土地区画整理 事業(大都市法) 新住宅市街地開発 事業(新住宅市街 地開発法) 新都市基盤整備事 業(新都市基盤整 備法) 一団地の住宅施設 事業(都市計画法) 鉄道施設の整備	工場立地法 公有水面埋立事業	工業団地造成事業 (近畿圏の都市開 発区域の整備お よび開発に関す る法律) 流通業務団地造成 事業(流通業務市 街地の整備に関 する法律) 幹線道路の整備 農村工業導入事業 (農村工業導入促進法)	

圏周辺地域の発展、⑤工業地域での大規模製造業の集積の低迷という変化が生じてきている。そこで先に示した表2-7には、ステージⅠ-1-2-2で明らかにした等質地域分類に従って各市町村を分類するとともに、各市町村の地域開発・整備方針を整備している。

4. 3 地域開発・整備に関する情報のシステム論的な整理と地域開発適性の判定(ステージⅠ-2-2)

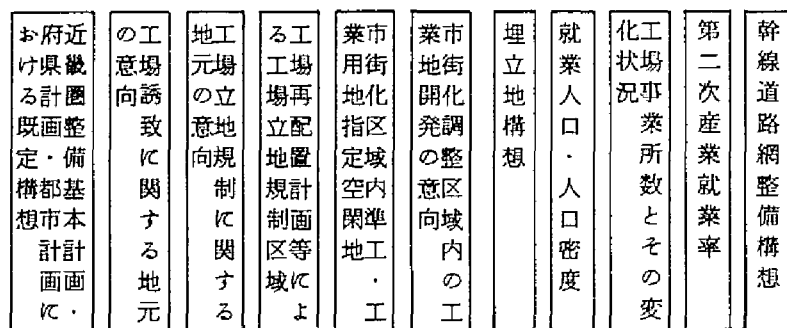
本ステージでは、次章で地域開発計画案を作成する際に基礎となる地域開発適性に関する情報を作成することを目的として、ステージⅠ-2-1で収集した地域開発・整備に関する各種の基礎情報のシステム論的な整理を試みることとする。なお、本ステージでとりまとめた地域開発適性の判定結果は、のちに第4章で工業地開発方針、第5章で住宅地開発方針を設定する際にも用いることとなる。

(1) 地域開発適性に対する考え方

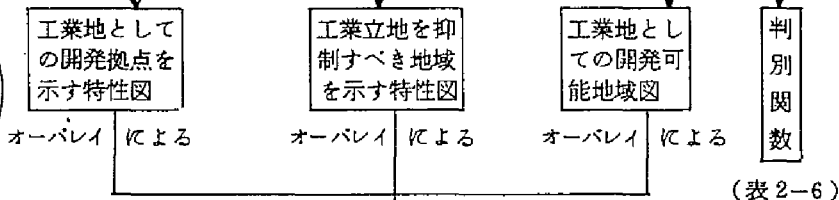
地域計画や土地利用計画においては、地域・地区の特性を産業的利用や住宅地利用といった質的側面では把握し、その最適利用の実現をめざさなければならない。そのためには、各地域地区の地域開発上の適性が的確に把握されなければならない。このような地域開発の適性度の分析は土地分級(Land Classification)²²⁾の名のもとに、主として農村土地利用計画²³⁾の分野で研究が進められているが、地域計画的視点に立った都市的利用を中心とする土地分級はいまだ試論的なもの²⁴⁾がでている程度で、その方法の発展は遅れている。本研究では、大都市圏計画レベルでのマクロな地域開発計画案の作成を念頭に置いており、そのための開発適性の判定方法を開発するにあたり、特に以下の3点に留意することとした。すなわち、①開発の受容可能性の判定には、地元の関連自治体の開発に対する意向を重視すること、(このため適性判定は市町村単位で行うこととした。)②開発の技術的な実現可能性の判定は、できる限り科学的・客観的判断に基づいて検討すること、③分級は、絶対的評価ではなく、地域内の相対的格差の判定であり、その格差の表示はせいぜい数段階程度のランクづけであることである。本研究では、以上のような実践的な性格をもつ判定方法を開発することとする。以上の留意点のうち、②に関しては、後述するような多変量解析手法を中心とする科学的手法が適用可能であるが、①③に関しては、究極的に現場の経験豊富な計画者・技術者の判断による技術的評価が中心となる。その際、地域開発に関する各種の要件や地元の意向を、たとえば、開発不可能、条件付可能、開発可能のカテゴリーに区分し、要件やカテゴリーに優先順位を設定し、オーバレイを行うことにより適性度の判定を試みることとしている。なお、以上で述べたような情報の整理・加工作業においては、付章に示すデータベースシステムを駆使している。

さて、ステージⅠ-1-4で述べたように、地域構造の変動状況は、図2-18に示した五つの変動パターンに集約される。しかし、後にステージⅠ-2-3で考察するように、これらの変動パターンのすべてが、計画的・政策的手段で直接的に制御できるものでもない。制御可能な変動パターンとしては、後の考察で明らかにするように中小規模製造業の集積パターンと夜間人口の変動パターンがある。そこで、本ステージでは特にこの二つの変動パターンをとりあげ、京阪神都市圏の各市町村の工業地開発適性や住宅地開発適性を分析することとする。前述したような考え方に基づいて作成した工業地開発適性・住宅地開発適性の判定手順を図2-14、図2-15に示している。ここでは、図2-15に示す住宅地開発適性の判定手順を例にとりあげて、その方法を具体的に説明することとする。

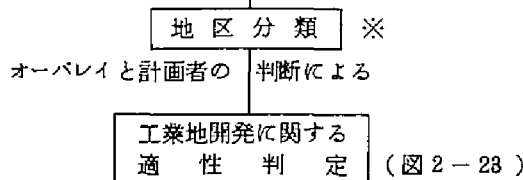
ステージ
I-2-2-1
(地域開発に関する情報の一次的な整理)



ステージ
I-2-2-2
(地域開発に関する情報の中間的なとりまとめ)



ステージ
I-2-2-3
(総合的な地域開発適性の判定)

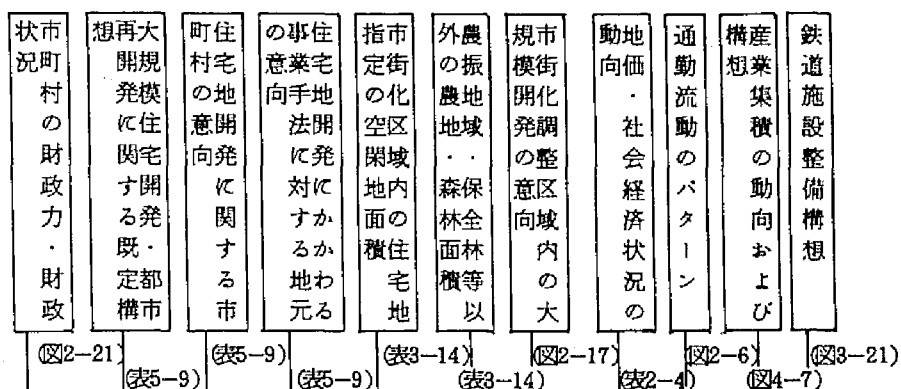


※分類基準

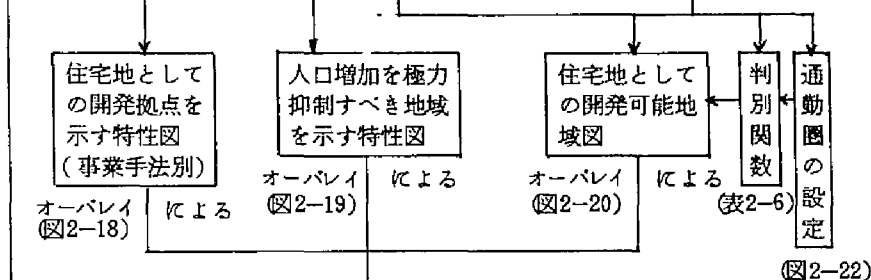
- 1 開発可能で地元も開発促進を考えている地域
- 2 開発可能であるが地元が立地規制を考えている地域
- 3 開発可能であるが上位計画の制約を受けている地域
- 4 開発不可能地

図 2-14 工業地開発適性の判定手順

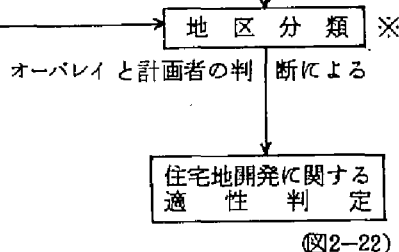
ステージ
I-2-2-1
(地域開発に関する情報の一
次的な整理)



ステージ
I-2-2-2
(地域開発に関する情報の中間的なとりまとめ)



ステージ
I-2-2-3
(総合的な地域開発適性の判定)



※分類基準

- 1 住宅地として開発促進すべき地域
- 2 住宅地として開発可能で地元の財政状態もよいが、地元が抑制を希望している地域
- 3 再開発を中心として市街地整備を行っていく地域
- 4 住宅開発を極力抑制すべき地域

注) 財政状態の良否は財政力指数 0.5 以上でかつ次式の値が正であるかどうかで判断することとした。

$$Z = (100 - \text{経常収支比率}) + (20 - \text{公債比率}) + \text{実質収支比率} \quad (25)$$

図 2-15 住宅地開発適性の判定手順

(2) 地域開発に関する情報の一次的な整理（ステージⅠ-2-2-1）

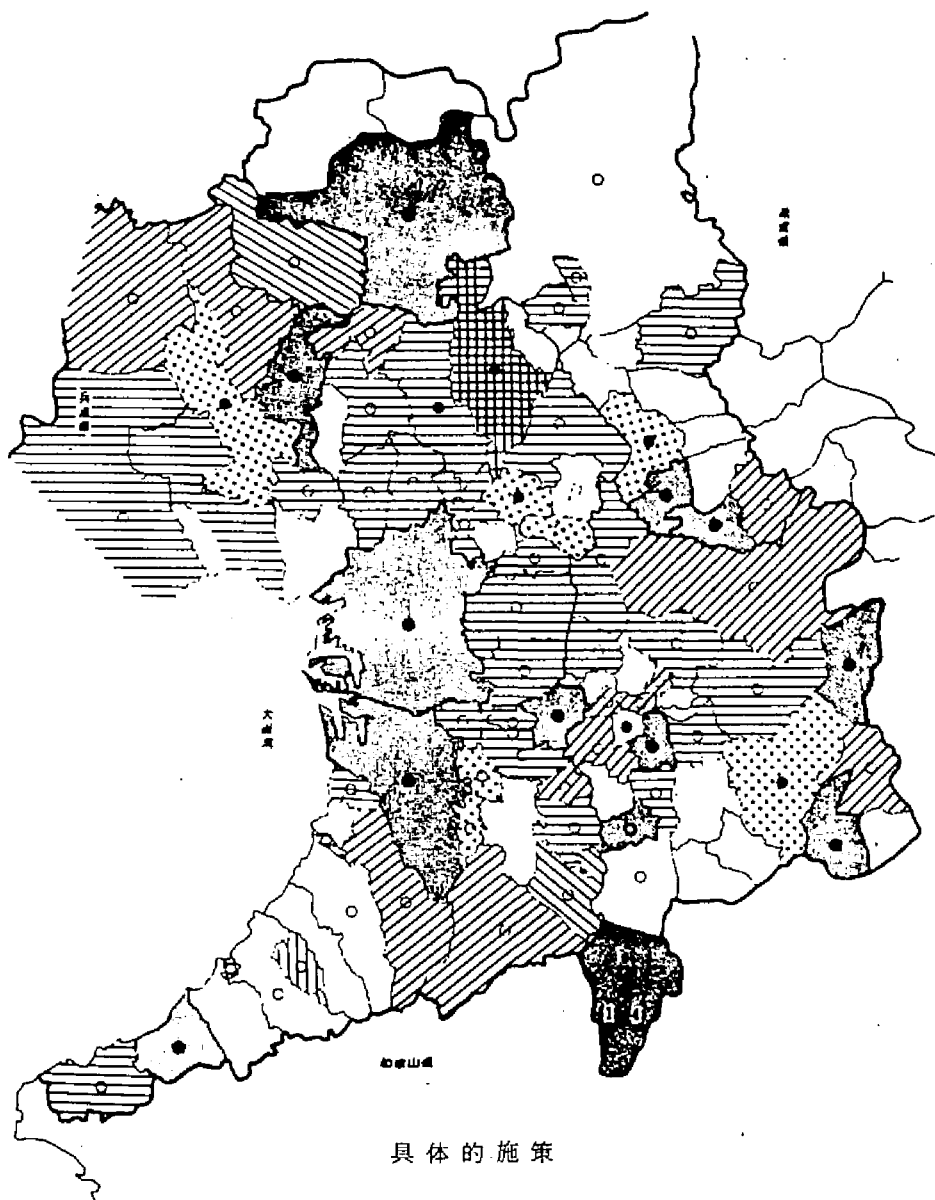
本ステージでは、ステージⅠ-1-4でとりまとめた地域構造の変動に関する仮説に基づいて、地域構造の変動パターン（夜間人口の変化パターン）と関連の深い関連諸計画の内容や地域の諸条件に関わる情報を整理し基本図としてとりまとめる。ここでは、図2-15の最上段に示すような地域の諸条件や制約条件、各種地方自治体の住宅地開発に対する意向を基本図としてとりまとめたが、その一部を図2-16、2-17に示す。

(3) 地域開発に関する情報の中間的なとりまとめ（ステージⅠ-2-2-2）

本ステージでは、ステージⅠ-2-2-1で作成した地域の諸条件や関連諸計画の内容を整理した基本図をオーバーレイし、地域開発に関する諸条件を中間的に特性図としてとりまとめるとともに、地域開発の実現可能性に対する技術的な判断の結果を示す特性図を作成する。つまり、まずステージⅠ-2-2-1で作成した地元の意向や既定の関連諸計画の内容を示す基本図に基づいて、住宅地開発を促進・許容している自治体、逆に開発抑制を希望している自治体の分布状況を示す特性図（図2-18、2-19）を作成した。これらの図には、各自治体の住宅地開発に対する意向の内容や、受け入れにあたっての条件もとりまとめて示している。一方、住宅地開発の可能性を図2-15に示す手順で検討している。すなわち、①既定の鉄道整備構想等を参考にして、目標年次での通勤圏を想定する。②通勤圏内の空闲地の分布状況や社会経済活動の集積状況等に基づいて本章3.3(3)（ステージⅠ-1-3-4）で作成した判別関数（表2-6）を用いることにより、大規模住宅地が開発可能な地域を図2-20のように判定している。

(4) 総合的な地域開発適性の判定（ステージⅠ-2-2-3）

本ステージでは、以上で作成した基本図や特性図をオーバーレイして、総合的な地域開発適性の判定を行う。その際、ステージⅠ-2-2-2で作成した特性図を用いることにより、各市町村を、①開発可能であり、地元も開発を希望している地域、②条件付で開発可能な地域、③開発可能であるが地元が開発抑制を希望している地域、④開発不可能な地域という4つのランクに分類している。以上の分類は、特性図のカテゴリー分類に従って、各市町村を分類するという機械的な方法でも可能である。しかし、機械的な方法で暫定的な分級図が一応作成できた段階で、現場の計画者や技術者の達観や経験的判断に加えて現地の関係者の意見をとり入れて、分級の意味の有効性を確認し、場合によっては、分級を修正していくことも必要である。このような部分修正の例として、本研究では、大規模な住宅開発が可能であるかどうかに関しては、当該自治体の財政構造と深い関係があると考え、財政構造が弱体であると判断される場合（図2-21に示すように財政力指数が0.5以下でかつ財政状態指数が負の場合には弱体であると判断している。）²⁵⁾には、当該自治体を住宅開発が不可能な地域に分級の修正を行っている。以上の方法で作成した住宅地開発適性の判定図を図2-22に示している。また、図2-23には、図2-14に示した手順に従って作成した工業地開発適性の判定図も示している。



具体的施策










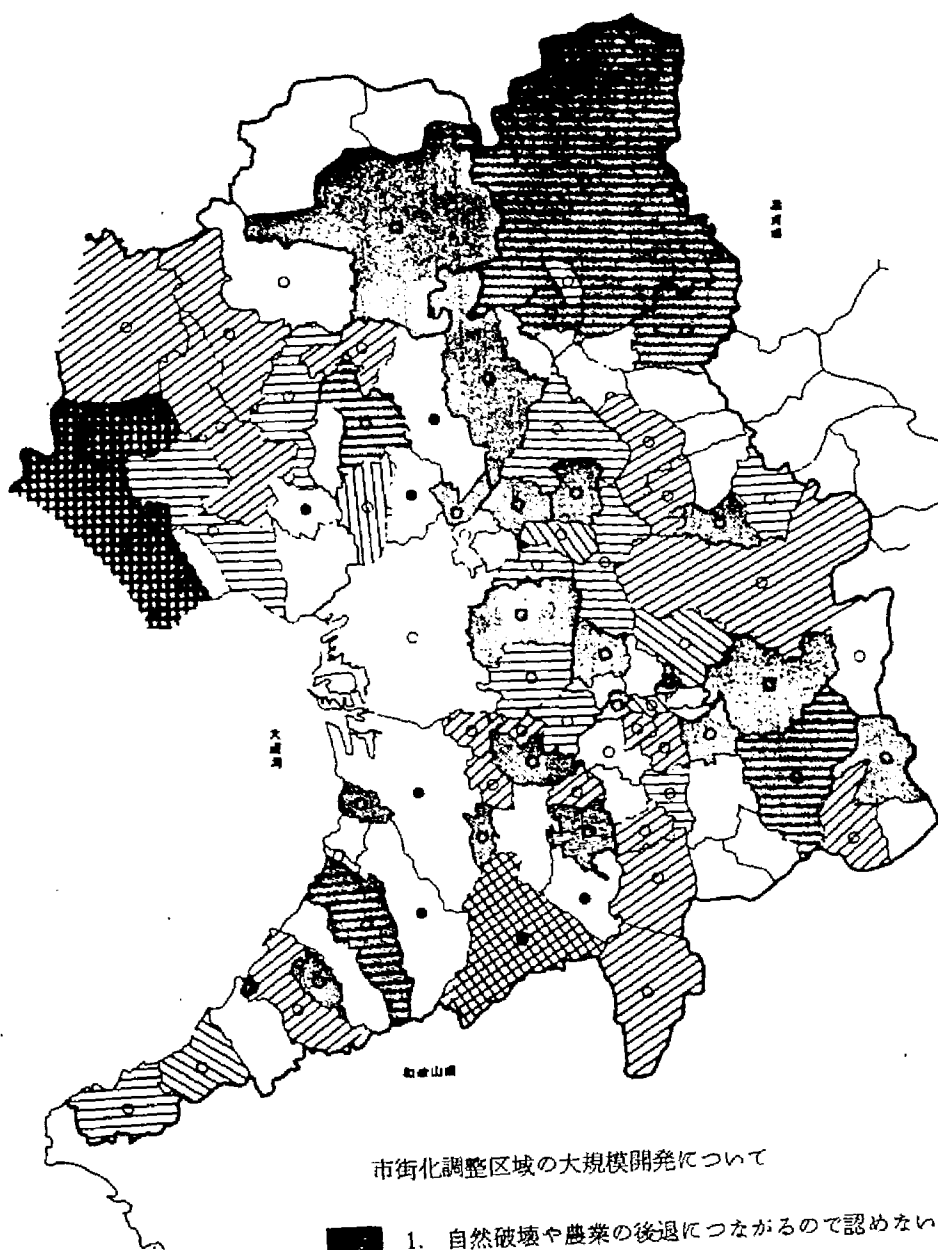
- | | | |
|------------|--|----------------------------------|
| イ. 人口増加を図る | 


 | 1. 工場誘致等就業対策を推進する |
| | | 2. 住宅開発を積極的に進める |
| | | 3. 過疎対策として適正な規模の住宅開発を進める |
| | | 4. その他 |
| ロ. 人口抑制を図る | 

 | 1. 宅地開発、住宅建設等の開発の規制を強化する |
| | | 2. 工業、商業、業務等産業の立地の規制を強化する |
| | | 3. その他 |
| ハ. 適正配分を図る | 
 | 2. 当市町村の過密地区の人口を排除し、過疎地区には人口を迎える |
| | | 3. その他 |

図2-16 基本図（住宅地開発に関する市町村の意向）



市街化調整区域の大規模開発について







- | | |
|---|-----------------------------|
|  | 1. 自然破壊や農業の後退につながるので認めない |
|  | 2. 交通施設等既成市街地への影響が大きいため認めない |
|  | 3. 市街化調整区域は開発抑制区域なので認めない |
|  | 4. 住宅需要があるので計画条件が良ければ認める |
|  | 5. 地域の振興策につながれば認めても良い |
|  | 6. その他 |

図2-17 基本図（市街化調整区域の大規模開発に対する地元の意向）

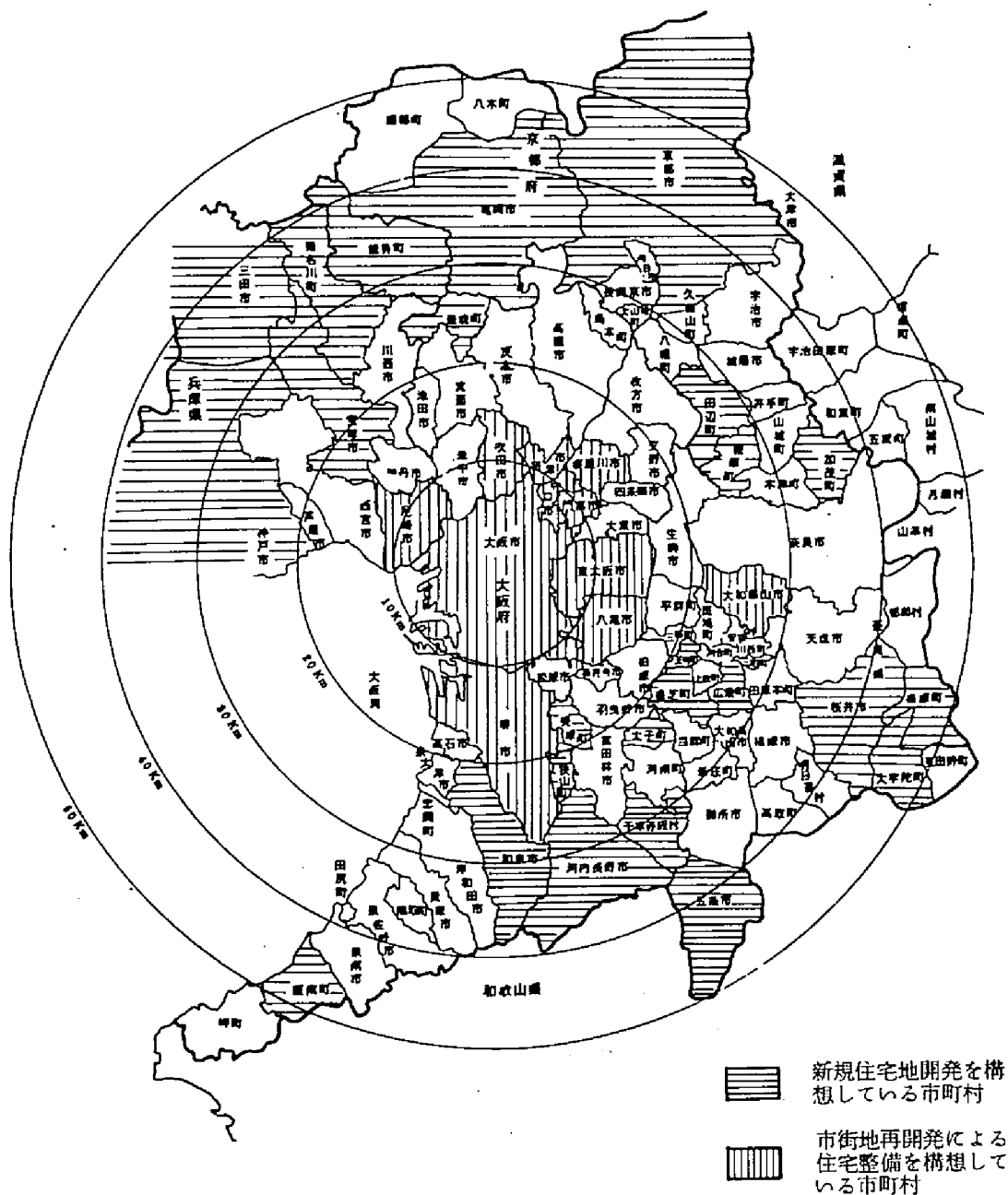
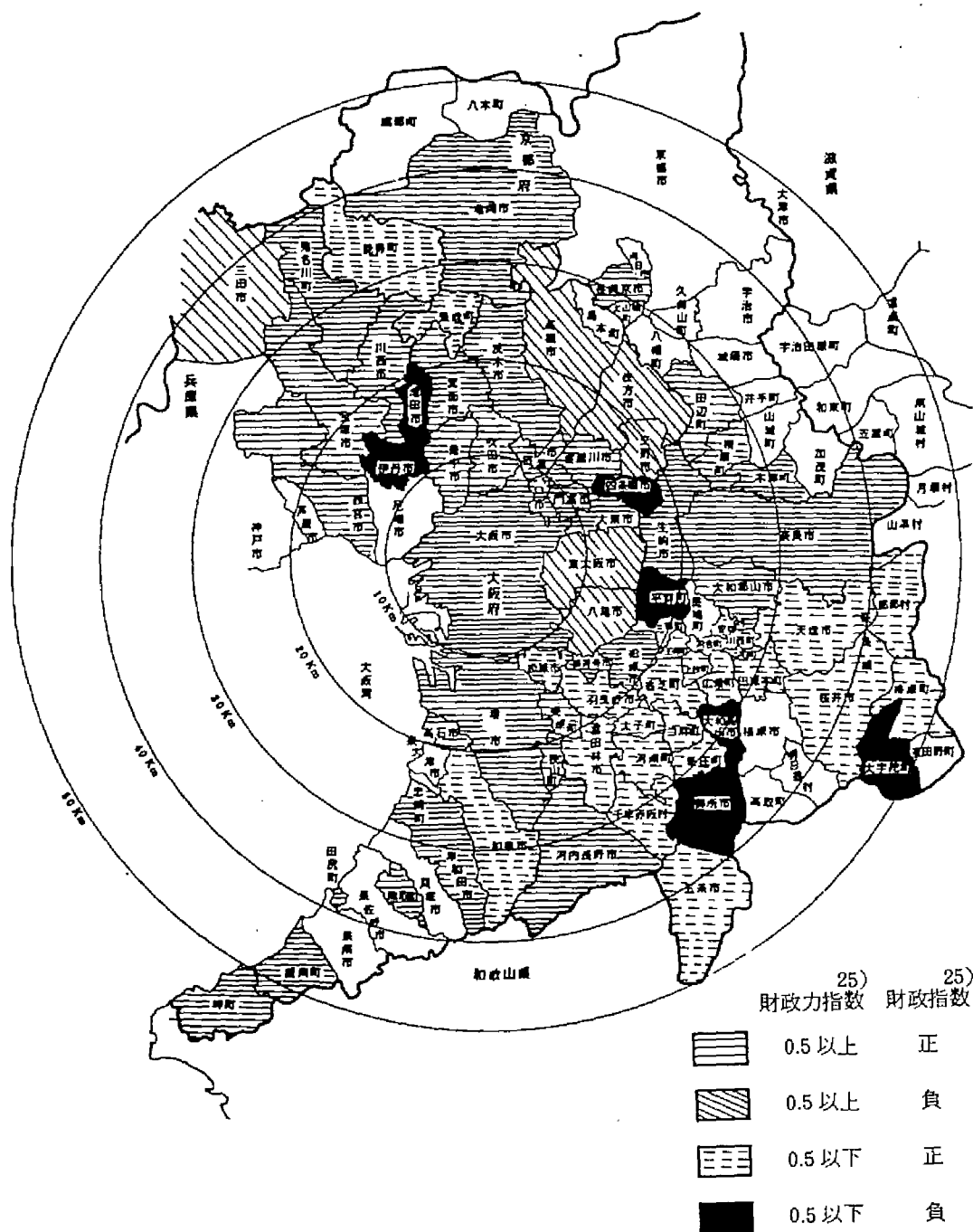


図2-18 特性図（住宅地の開発を構想している市町村）



図2-19 特性図（住宅地の開発抑制を構想している市町村）



注) 財政指数 = (100 - 経常収支比率) + (20 - 公債比率) + 実質収支比率

図2-21 市町村の財政力・財政状況

4. 4 地域の開発・整備方針に関する基礎情報のとりまとめ(ステージⅠ-2-3)

本章 3. 3 (ステージⅠ-1-3)では、地域構造の長期的な変動状況について考察した。その結果、計画的・政策的手段で制御・誘導すべき地域のマクロな構造的変動パターンとして、①中枢管理機能の集中化、②大規模製造業の集積の変化、③中小規模製造業の集積、④第三次産業の集積、⑤夜間人口の変化という五つの変動パターンがあることを明らかにした。また各変動パターンを計画的に誘導するための政策手段を明確にし表2-8としてとりまとめた。本ステージでは、以上の研究結果、あるいは既存一般の知見や過去の地域計画の実践経験等²⁶⁾を勘案しつつ、各変動パターンの計画的誘導の可能性や望ましい変化の方向について考察するとともに、最後に以上の個別的な検討を踏まえ地域構造全体の望ましい変動方向について考察することとする。

(1) 中枢管理機能の集中化

第三次全国総合開発計画では、人口の大都市集中を抑制するための政策として、表2-8に示すように、事務所規制を提案している。²⁷⁾大都市における事務所規制問題といっても、政治・文化・行政・経済等あらゆる分野での中枢機能を専有する首都圏と経済、学術教育中枢機能しか有しない京阪神都市圏では性格が異っており、地域の特性に応じた中枢管理機能の制御のあり方に関する検討が必要である。これに対して、国土庁は都心部の再開発と副都心の整備構想を掲げ、そのための施策として表2-8に示すような副都心の立地基盤整備と移転融資制度等の優遇措置を講ずることとしている。²⁸⁾しかし中枢管理機能は、仮説2-21(図2-11)に示したように、すぐれて規模の利益や集積に伴う相互依存性を本質とするため、直接規制を含めた積極的な規制措置なしに果して事態の解決が図れるかどうかについては疑問である。さらに、中枢管理機能の動向は京阪神都市圏の社会・経済システム全体に影響を及ぼすため、事務所規制の問題は、単に土地利用計画や交通計画のレベルで論議できるものではなく、むしろ国土計画レベルで検討すべき問題である。現在、事務所規制に関する研究は、首都圏を対象とした事例²⁹⁾はあるものの、まだ、研究の蓄積は乏しく、基礎データの整備も不十分であり、中枢管理機能の集積制御に関する検討は今後に残された重要な研究課題である。³⁰⁾

(2) 大規模製造業の集積の変化

大規模製造業の広域的な立地規制・誘導に関する法律としては、表2-8に示したように、①近畿圏既成都市区域における工場等の制限に関する法律、②工業再配置促進法、③工場立地法がある。³¹⁾①によれば、近畿圏整備基本計画に基づく既成都市区域内の臨海埋立造成地を除く区域(制限区域)において大規模工場の新・増設を規制している。②は、過密地域(移転促進地域)から過疎的傾向のある地域(誘導地域)への工場移転の促進と、誘導地域における工場の新規立地の促進をめざすものである。京阪神都市圏での移転促進地域は上述の制限区域に限られており、伝統産業地である京都市は除外されている。③は、大規模な特定工場の新増設の届出を義務づけたものである。以上の法制度はいずれも大都市圏域内の大規模工場の新増設を抑制するものである。また、環境容量、工場用地等の問題もあり、今後、当該都市圏において、大規模工場の誘致を中核とするような地域開発は困難であると判断される。

(3) 中小規模製造業の集積

一方、情報・ファッション産業、繊維・衣服産業、金属・機械産業等の都市型製造業はいずれも大阪の伝統的産業であるが、³²⁾これらの産業は大都市との結びつきが非常に強く、既存の集積エリアを離れての立地は困難である。これらの中小規模工場の立地改善に関わる施策は表2-8に示したが、いずれ

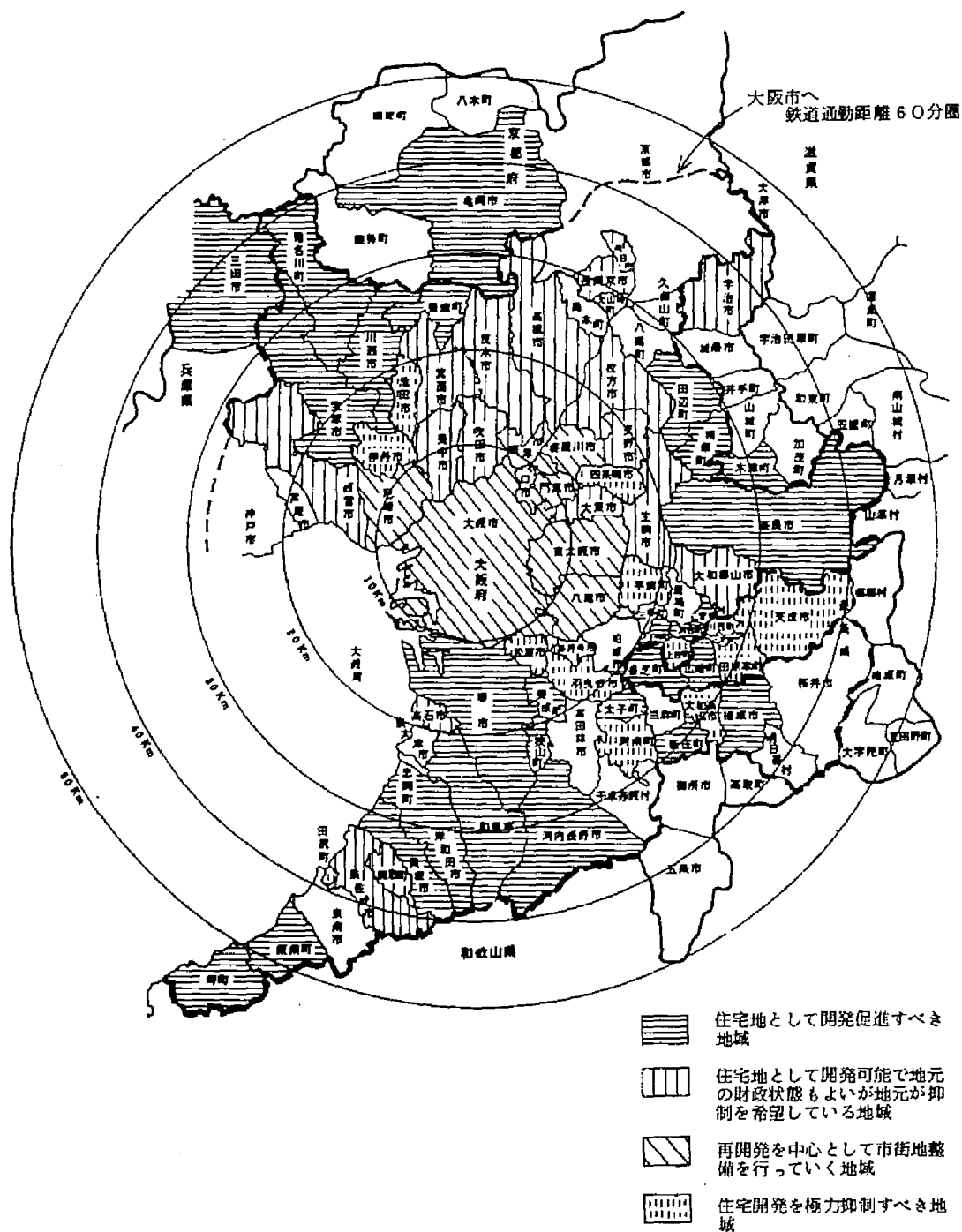


図 2 - 22 住宅地開発適性の判定結果

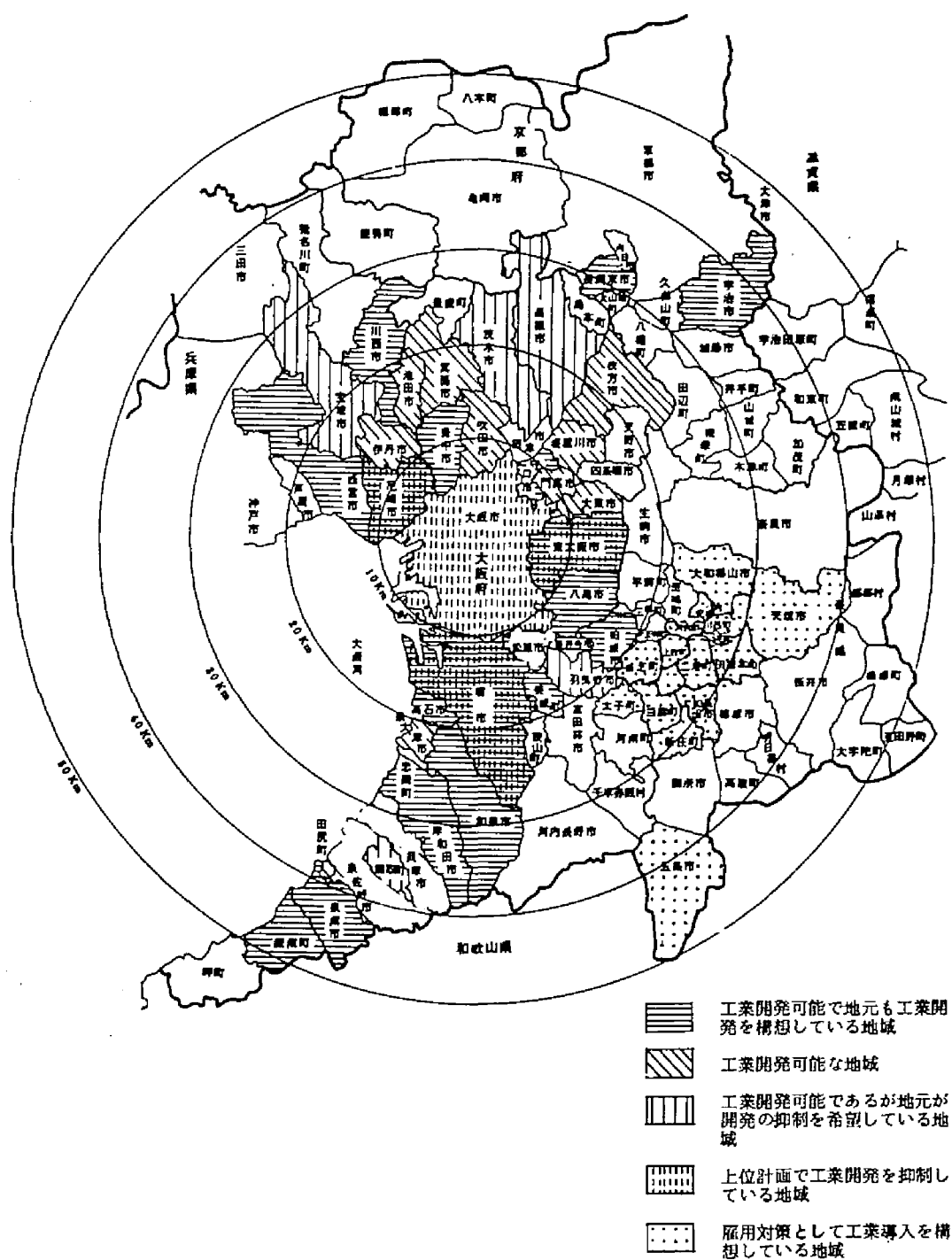


図 2 - 23 工業地開発適性の判定結果

も既成市街地において立地条件の悪化した中小企業を郊外に移転させることに重点を置いている。³³⁾ 中小規模の製造業の集積は、仮説2-19(図2-11)に示したように、幹線道路網の整備や物流基盤施設との関連が深い。また、ステージⅠ-2-2で考察したように、今後の工業地開発拠点は図2-23に示すような副核的地域である。したがって、図2-23に示す地域を中心として、幹線道路を整備すると同時に、これらの地域に前述の都市型製造業の集積を図ることによって、副核的な都市を育成していくことが必要である。

(4) 第三次産業の集積

第三次産業は、現在全就業人口の6割を占め経済システムにおいて重要な役割を果たしている。これらの業種の集積は、仮説2-22(図2-11)に示したように、基本的に他の諸活動の集積に依存している。これらの業種の中で、卸・小売業の立地に関しては経済地理学³⁴⁾や商業学³⁵⁾の分野をはじめとして研究の蓄積があるものの、一方サービス業のようにその業種分類の方法すら確立していない業種もある。³⁶⁾ 第三次産業の集積状況に関しては、第3章4.4(ステージⅡ-2-3-4)で詳細に検討することとするが、総じて、第三次産業の集積メカニズムは必ずしも明確に把握されていないのが実情である。第三次産業は、すでに述べたように他の諸活動と密接な依存関係を有しており、その集積を単独に、しかも直接的な方法で誘導・制御することは極めて困難であると言わざるを得ない。

(6) 夜間人口の変化

京阪神都市圏における夜間人口は、いずれも近畿圏整備法に定める都市開発地域に属する地域での伸びが大きい。このような夜間人口の伸びは、仮説2-18(図2-11)に示すように都心への鉄道施設の整備と大規模な宅地開発と関連が深い。今後、大規模な住宅地開発の拠点となりうる地域は、図2-22に示したとおりであるが、いずれも都心への通勤時間60分以内の圏域に包含されており、首都圏のような無秩序な通勤圏の拡大は起こらないと考える。今後の地域開発・整備の方向としては、都心、副核的都市群、周辺部間に生ずる通勤流動を処理する交通施設の整備を図る一方、大都市周辺部に良好な環境をもつ住宅地を、民間の自力開発も含めて開発していく必要がある。また、職住近接を図るためには、都市部の再開発や工場跡地の有効利用に積極的に取り組んでいく必要がある。さらに、都市部周辺地域は既存市街地の再開発や土地区画整理等を通じて居住地環境を整備していくことが必要である。

京阪神都市圏の個別的な構造的変動パターンの制御の可能性やその望ましい変化の方向性については、以上の考察で明らかにしたとおりである。また、前節3.2(ステージⅠ-1-2)で述べたように、京阪神都市圏の多核性・重層性という骨格的な構造特性は、20年程度の将来でもそれほど変化するものではない。したがって、地域の開発・整備も上述の個別的な構造的な変動パターンの計画的な制御を通じて、多核的・重層的な構造特性を、より望ましい状態に変動させるという視点から検討されなければならないと考える。そこで、これまでに考察した個別的な変動パターンに対する制御・誘導方針を、先述の地域構造の長期的な変動状況に沿ってとりまとめれば、①中枢管理機能の集積の計画的誘導、②幹線道路網の整備による都市型製造業の再配置と第三次産業の集積による副核的な都市群の成長、③鉄道施設の整備と大規模住宅地の開発あるいは既成都市域の再開発による職住近接の実現の3点に集約できよう。このうち、①の課題に関しては、前述したように、本来国土計画レベルで議論すべき課題であり本研究では、これ以上立ち入らない。②に関しては、図2-23に示す工業開発拠点を中心として地域開発を推進するとともに、当該地域の幹線道路網を整備することが必要である。③に関しては、図2-

22 に示した住宅地開発拠点を中心として良好な住宅地開発や再開発を行い、同時に、中核地域・副核的地域とこれらの住宅地との間に生じる通勤流動を効率的に処理するための交通施設の整備を図る必要がある。そして、このような地域開発や交通施設の整備を通じて、都市圏の副核的な地域の成長を育成することにより、中核的地域との間に適性で、かつ効率的な機能分担関係を確立していくという基本方針が望ましいと考える。

第5節 結 言

本章では、幹線道路網計画問題の構造化という課題に対して、まず過去から現在に至る地域状態を示す各種のデータから、地域で展開する静的・動的な諸現象の構造分析を試みた。そして、これらの地域構造分析に基づいて地域構造の変動状況に関する現象合理的な仮説を設定した。さらに、このような仮説に基づいて、本研究における幹線道路網計画問題の基本的な枠組を明確化し、幹線道路網計画の作成のための基礎的な情報のシステム論的な整理を試みたものである。すなわち、本章第2節では地域構造分析の視点を明確にするとともに、多変量解析手法等の科学的な手法を導入した地域構造の分析方法を略述した。第3節では京阪神都市圏を実証分析の対象とした地域構造分析について述べ、当該都市圏の地域構造の変動に関する仮説を設定した。最後に、第4節では、第3節で行った地域構造分析の結果に基づいて、地域開発・整備に関する各種の分析結果や地域開発に関わる関連諸計画の内容をシステム論的に整理し、今後の地域開発・整備上の拠点となりうる地域を明確にした。その中で、今後の地域の開発・整備方針について考察し、地域構造の望ましい変動方向について考察したものである。

以上の研究により、大都市圏域における地域構造分析をかなりの程度に進展させることができたと考ええる。しかし、本研究の中で設定した仮説はあくまでも分析対象として選んだ期間中で観察されたものである。したがって説得力のある仮説として定立させるためには、なお多方面からの縦断的・横断的な研究が必要であり、今後とも継続的に検証していかなければならないと考える。また、本章で明らかにしたような地域構造の変動は、個々の活動主体の立地行動の積み重ねによって生ずるものである。これらの活動主体の立地行動に関する行動科学的な分析とそれによる仮説の定立は、地域計画や交通計画における各種のモデルの作成における基礎となるものであるが、これに関しては次章以下の各章で論述する。まず、産業活動のうち第二次産業の立地行動は第4章第4節、第三次産業に関しては、第3章4.4にて述べる。また、世帯の立地行動に関しては第5章第4節にて示すこととする。

参 考 文 献

- 1) 小林潔司：地域計画におけるデータ処理，データ処理と確率統計マニュアル，土木学会関西支部，pp. 74～103，昭和57年。
- 2) 吉川和広：土木計画学，計画の手順と手法，森北出版，昭和55年。
- 3) Yoshikawa, K., Haruna, M. & Kobayashi, K. : Multivariate analysis of regional structural change for transportation planning, Preprints of the 7th Pan-Pacific Conference of Regional Science, Surfers Paradise, 1981.
- 4) Mac Loughlin, J. B. : Urban and Regional Planning—A Systems Approach, Faber and Faber Ltd. 1969.
- 5) 吉川和広：土木計画における情報の位置づけ，第15回土木計画学シンポジウム，pp. 4～14，昭和56年。
- 6) 春名 攻：京阪神都市圏における地域構造分析とデータベースシステムに関する情報システム論的研究，地域学研究第12巻，pp. 105～137，昭和56年。
- 7) たとえば，河上省吾，土井 勉：交通圏の設定方法とその実態に関する研究，交通工学，Vol. 15, No. 3, 1980.
- 8) たとえば，Berry, B. J. L. : Essays on commodity flows and the spatial structure of the Indians economy, Univ. of Chicago, Res. Rep. III, 1966.
- 9) 奥野忠一，久米 均，芳賀敏郎，吉澤 正：多変量解析法，日科技連，昭和46年。
- 10) 上 掲 1)
- 11) 三宅一郎，山本嘉一郎：SPSS統計パッケージ，基本編および応用編，東洋経済新報社，昭和51年。
- 12) 上 掲 11)
- 13) 林 知己夫，駒澤 勉：数量化理論とデータ処理，朝倉書店，昭和57年。
- 14) 上 掲 9)
- 15) 上 掲 11)
- 16) 上 掲 1)
- 17) 上 掲 11)
- 18) たとえば，建設省都市局：都市計画年報，昭和47年。
- 19) たとえば，府県都市計画図集，国土利用計画図集，大阪人文社，昭和55年。
- 20) 日本建築学会：近畿圏における宅地開発に対する地元自治体の開発条件等に関する調査，昭和52年。
- 21) たとえば，上掲 19)
- 22) 和田照男：現代農業と土地利用計画，東京大学出版会，昭和55年。
- 23) たとえば，金沢夏樹編：経済的土地分級の研究，東京大学出版会，1973.
- 24) たとえば，国土庁土地局：土地分級の基礎資料，同局，1976.
- 25) 上 掲 20)
- 26) 国土計画協会：地域計画ハンドブック，朝倉書店，昭和56年。
- 27) 永田尚久，蒲田亮一：地域政策，現代地方自治全集 21，ぎょうせい，昭和53年。
- 28) 国土庁大都市圏整備局：近畿圏における事務所集積に関する調査報告書，関西情報センター，昭和

48年.

- 29) たとえば, 安田八十五:大都市地域における管理機能の配置パターンの政策シミュレーション, 都市計画, Vol. 74, pp. 25~35, 昭和48年.
- 30) 上掲27)
- 31) 大藺英夫, 藤井 隆, 飯島貞一:地方の時代と工業再配置, 東洋経済, 昭和55年.
- 32) 大阪府立商工経済研究所:大阪の経済構造とその変貌, 法律文化社, 昭和55年.
- 33) 三村浩史, 北條蓮英, 安藤元夫:都市計画と中小零細工業, 新評論, 昭和53年.
- 34) たとえば, 西岡久雄:経済地理分析, 大明堂, 昭和51年.
- 35) たとえば, 久保村隆祐, 荒川祐吉:商業学, 有斐閣, 昭和49年.
- 36) Fuchs, V. R. : Service Economy, National Bureau of Economic Research, 1968.

第3章 地域開発計画と基本幹線道路網 計画の作成方法に関する研究

第1節 緒 言

序論においては、幹線道路網計画論の体系化の方針とそれに基づいた計画化のプロセスの概要を示した。第2章では、京阪神都市圏を対象とした地域構造分析を実施し、地域構造の変動に関する現象合理的な仮説を設定した。本章では、以上の研究成果を有効に利用して、地域開発計画案を作成するとともに、地域の骨格的な道路網である基本幹線道路網の計画案を作成する方法についてシステム論的に考察することとする。

序論でも述べたように、日本経済が従来の高度成長期から低成長期に移行した今日、都市・地域計画が重視すべきものは高度経済成長期を通じて形成した地域構造の再編成であることはこれまでに繰返し強調してきたところである。このように、地域計画の基本的な視点の転換期を迎えた今日、望ましい地域構造への誘導に資する幹線道路網計画論の体系化が要請されている。しかし、従来の幹線道路網計画論では、土地利用計画が先決的に与えられ、そこから発生する交通需要を処理することを目的としていた。このような方法では、交通施設計画から土地利用計画へのフィードバックのメカニズムが明確ではなく、望ましい土地利用計画と交通施設計画の関係を論理的に追求できないという限界があることは序論で述べたとおりである。一方、近年土地利用と交通施設の相互関係のメカニズムを明示的にモデル化した各種の地域計量モデルに関する研究も盛んに行われている。しかし、これらのモデルは本質的に都市圏の成長過程を記述した「成長モデル」とも言うべきものであり、低成長下における地域構造の再編成という現実の要請に必ずしも適合していないという問題点がある¹⁾。以上の二つの方法に代わるアプローチの方法としては、望ましい道路網の計画案と地域開発計画案を同時決定するような方法論が考えられる。しかし、大都市圏における幹線道路網計画問題は極めて複雑で複合的であるため、上述の両者の同時決定モデルの開発は不可能である。したがって、本章では、地域開発計画案と基本幹線道路網計画案を実現可能な範囲の中で複数案作成するとともに、両者の望ましい組合せを探索するというプロセスシステムの開発をめざすこととした。

さて、第2章では、地域構造分析を通じて地域構造の変動状況に関する仮説を設定するとともに、地域開発・整備方針と今後の地域構造の変動方向について考察した。本章では、以上の研究成果を踏まえて、まず第2節で基本幹線道路網の計画化のプロセスについて考察する。第3節では、京阪神都市圏の幹線道路網の整備方針を明らかにするとともに、基本幹線道路網の計画案を複数案作成することとする。さらに、第4節では、第2節で提案した計画化のプロセスの中で、マクロなレベルでの地域開発計画案を作成するというステージをとりあげるとともに、地域開発計画案の定量的な記述方法について考察する。最後に、第5節では第3節で明らかにした幹線道路網の整備方針に基づいて作成した基本幹線道路網計画案と、第4節で作成した地域開発計画案の望ましい組合せに関して総合的に評価・検討することとする。

第2節 地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス²⁾

第1章第4節で考察したように、本研究で提案する幹線道路網の計画化のプロセスは、基本的には、

①地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス（ステージⅠ）、②地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅡ）、③土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）、④都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）によって構成される。本節では、これらのステージの中で、特にステージⅡをとりあげ、本ステージにおける分析方法について述べるものである。

本ステージの目的は、第1章第4節で述べたように、ステージⅠでとりまとめた基礎情報を入力情報として京阪神都市圏のマクロなレベルでの地域開発計画案を作成するとともに、骨格的な幹線道路である基本幹線道路網の計画案を複数案作成し、両者の望ましい組合せを求めることにある。本ステージの分析プロセスの概要はすでに図1-7に示したが、ここで改めて図3-1として再掲している。本ステージの分析プロセスの大きな流れとしては、基本幹線道路網の計画案の作成のプロセス（ステージⅡ-1）、地域開発計画案の作成のプロセス（ステージⅡ-2）がある。これらの両プロセスにおいては、実現可能な範囲の中でできる限り望ましい計画案をどのように作成するかが重要な課題となる。しかしながら、地域開発計画案といった地域のマクロな将来像を想定するといった計画問題は、本質的に人間の直観や経験的判断といった不連続な総合・推理過程を必要とするため、この問題に対する系統的な分析手法の開発は困難であると言わざるを得ない。このため、本ステージでは、地域開発計画案や基本幹線道路網の計画案を現場の技術者・計画者の経験情報や判断・意向あるいは関連諸計画の内容などを総合的に勘案しつつ、実現可能な範囲の中で複数案作成していくというプロセスシステムを作成することとしている。さらに、これらの両プロセスを通じて作成された地域開発計画案や基本幹線道路網計画案は、これに続く五段階推計法による交通需要予測のプロセスへの入力情報となるものである。そして、以上の交通需要予測の結果に基づいて、後に表3-23に示すような評価尺度を用いることにより地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の組合せの望ましさを総合的に評価・検討することとする。

本ステージで作成する計画案は表1-6に示したように、大ゾーンレベルでの地域開発計画案と基本幹線道路網計画案である。つまり、本ステージの目的は、マクロなレベルでの地域の将来像や道路網の計画案を大局的な観点から評価・検討することにある。このような大局的な評価・検討の結果、望ましいと考えられる計画案を一次的に絞り込むことができれば以降のステージで行う各論的・個別的な分析における計画案の探索の範囲や分析・検討におけるデータ処理量を効果的に軽減することができ、分析の焦点も絞りやすくなる。また、このように分析・検討の範囲を事前に「しぼり込む」ことにより、その範囲の中で、各種の交通条件等を近似的に定数として取扱うことが可能になれば、計画問題の重要な部分問題に対して最適化手法等のシステム分析手法を駆使した計画モデルを用いた論理的な分析も可能となる。このような各論的な分析に関しては、次章以下の第4章、第5章、第6章において述べることとする。

さて、本章でとりあげるステージⅡの分析プロセスは前述したような三つのステージによって構成されている。本章の以下では、図3-1に示すプロセスに沿って、各ステージの内容について述べていくこととする。すなわち、第3節では基本幹線道路網計画案の作成のステージ（ステージⅡ-1）、第4節では地域開発計画案の作成のステージ（ステージⅡ-2）をとりあげ、最後に第5節では地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の評価・検討（ステージⅡ-3）の結果について述べることとする。

ステージⅡ-3 地域開発計画案と基本幹線道路網の計画案の評価・検討(第3章第5節)

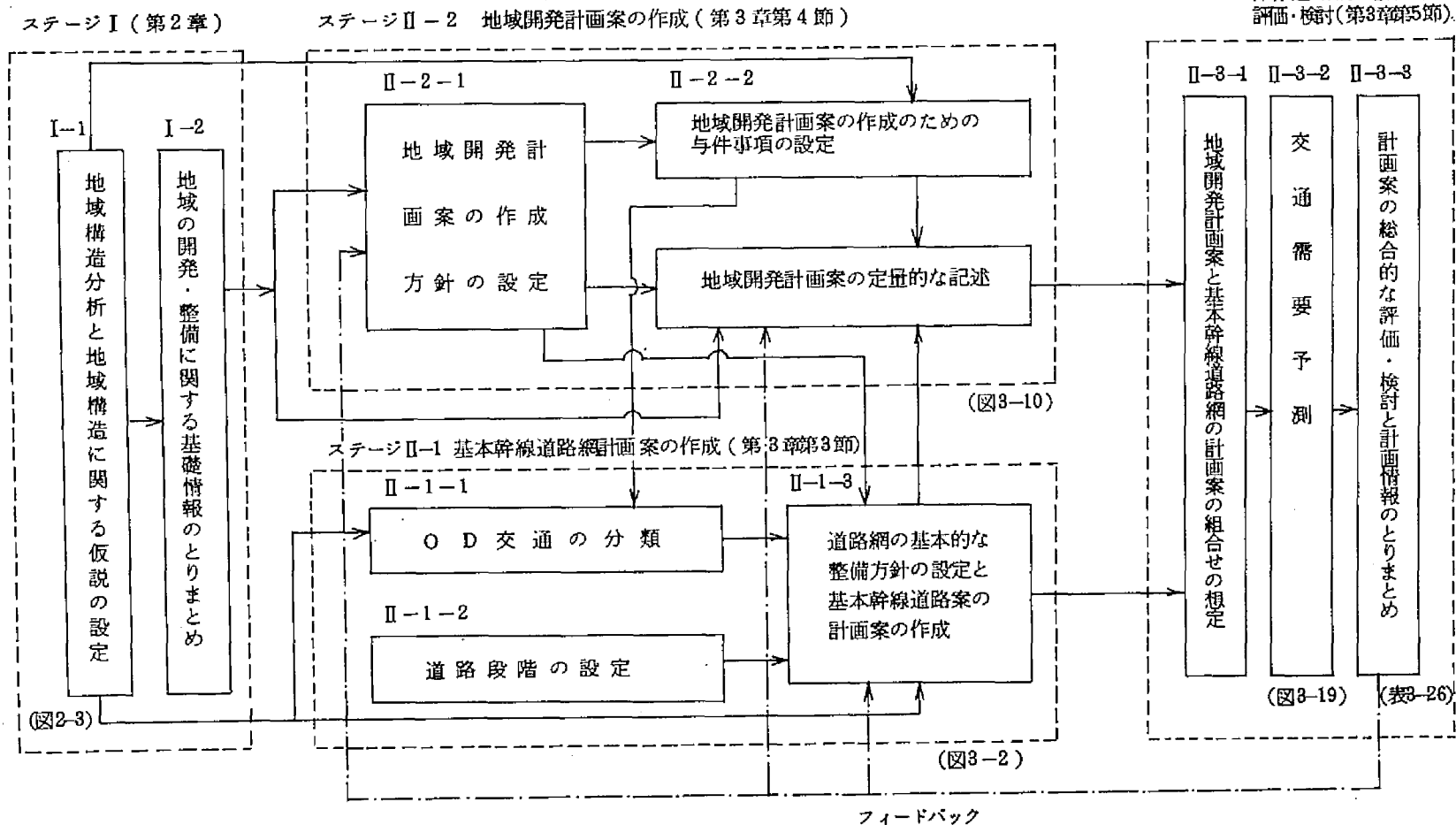


図3-1 地域開発構想計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス

第3節 基本幹線道路網計画案の作成方法に関する考察（ステージⅡ－1）

3.1 概 説

第2章では、京阪神都市圏の地域構造特性を明確にした。本節では、地域構造論的な観点から京阪神都市圏におけるOD交通の階層分類と道路段階の分類を試みるとともに、当該都市圏の幹線道路網の整備方針について考察し基本幹線道路網の計画案を作成する。

一般に、道路施設は道路交通のもつ機能の本質的な多様性に対応して表1-5に示したように階層分類される場合が多い。道路の重要な機能としては、①交通機能、②空間機能等があるが、幹線道路の機能としては、広域的な影響をもつ交通機能が重視されることはいうまでもない。表1-5に示した階層的な道路分類は道路機能の純化をねらいとしたものであり、道路の交通機能に着目し利用交通の性格の均一化をめざしたものである。幹線道路の階層的分類には特に確立した方法論はないが、基本的にはそれが分担すべき交通の種類とそれに対応する構造規格によって分類されるべきであるとされている。道路の階層的分類のカテゴリー自体、いまだ統一化されてはいないが、道路行政の現場では、幹線道路を表1-5に示したように①基本幹線道路、②主要幹線道路、③都市幹線道路という3種類に分類することが多い。たとえば、過去の都市交通計画³⁾では、このようなカテゴリー分類を採用し、各道路と構造規格の対応関係をのちに表3-2に示すように整理している。このように、段階構成をもって整備された幹線道路網に、それぞれの機能に対応した性格の交通が配分され、道路機能が純化されるのが幹線道路網の段階構成論の基本理念である⁴⁾。しかし、現在の幹線道路網は幹線機能の体系化が必ずしも十分ではなく、たとえば主要幹線道路が同時に基本幹線や都市幹線の機能も負担しているのが実情である。そこで、本節では、このような段階構成論の立場から、現在の幹線道路網の機能体系について診断するとともに、今後の幹線道路網の基本的な整備方針について考察する。本ステージの分析プロセスは図3-2に示すとおりである。以下では、図3-2に示す手順に従って本ステージの内容について述べていくこととするが、まずステージⅡ-1-1では、第2章の地域構造分析の結果と従来の段階分類の考え方に基づいて本研究における段階構成論の基礎となるOD交通の階層分類について考察することとする。ステージⅡ-1-2では、ステージⅡ-1-1で設定したOD交通の分類のそれぞれに対応して具備すべき道路条件の標準的な基準を既存の計画基準⁵⁾や道路構造令⁶⁾に基づいて設定することにより、本研究における道路網の段階構成論の考え方を明らかにしたい。最後に、ステージⅡ-1-3では、現況の幹線道路網に交通量配分を実施することにより、幹線道路網の整備課題を把握し、幹線道路網の段階的な機能体系の整備方針を明らかにすることとする。そして、最終的に以上の整備方針に基づいて基本幹線道路網の計画案を作成することとする。

3.2 OD交通の分類（ステージⅡ－1－1）

概説で述べたように、道路網の段階構成の計画理念は、段階構成をもって整備された道路網にそれぞれ対応した性格の交通が配分され、道路機能の明確な特化・分離を実現することである。幹線道路網の機能体系の整備方針を検討する場合、各道路段階に対応するOD交通をどのように特定するかが重要な課題であることはいうまでもない。幹線道路網は大都市圏の個々の地域を結びつける動脈として、圏域内の空間的・機能的な地域構造の形成に重要な役割を果たしている。圏域内の複雑な交通流動のパターンも、その空間的な「まとまり」の状況やそれらの空間的な包含関係に基づいて整理すれば多重・多階層のシステムとして同定できることは第2章で明らかにしたとおりである。本研究では、京阪神都市圏のOD交通を分類する際このような地域構造論的な視点に着目することとした。

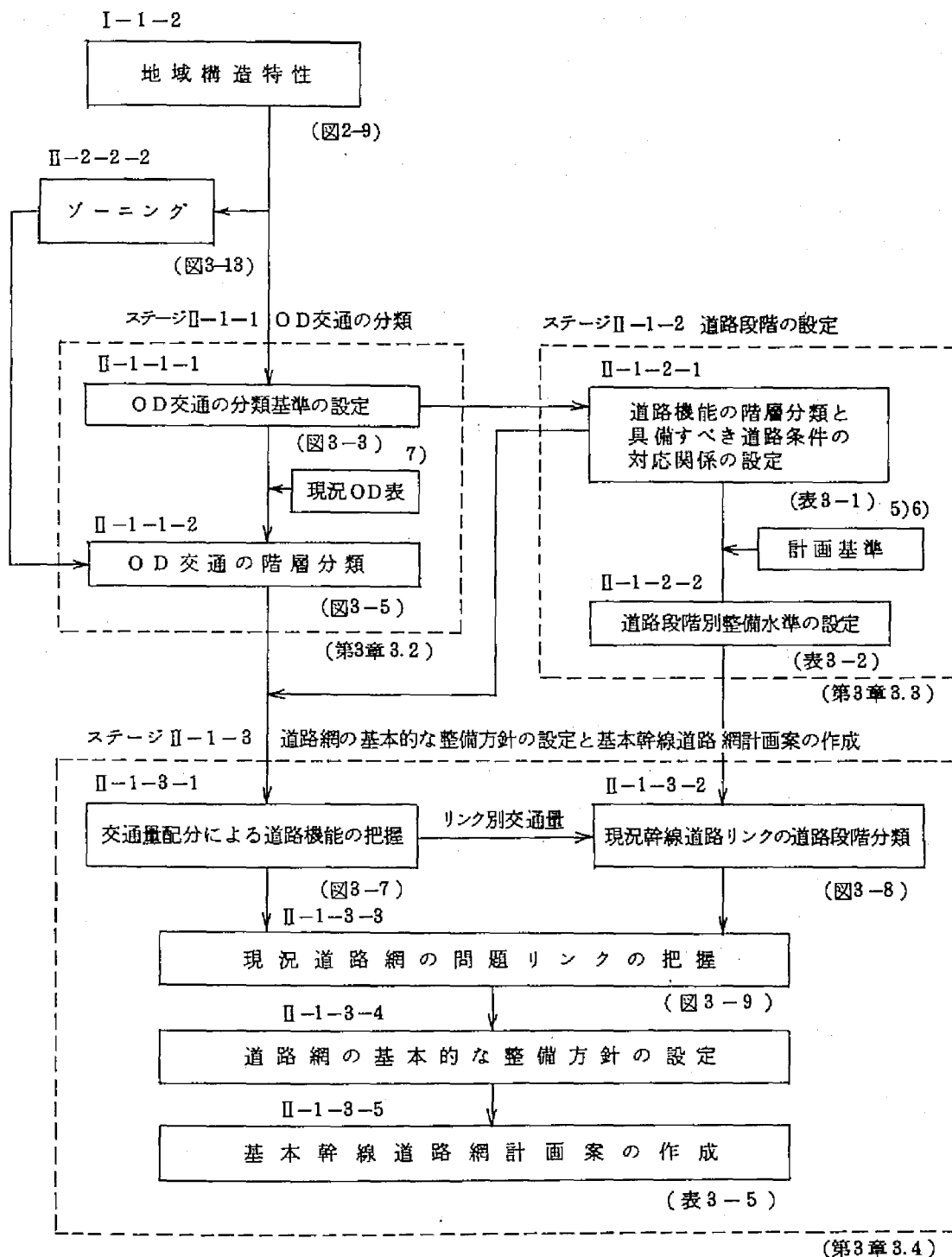


図3-2 基本幹線道路網計画案の作成プロセス (ステージII-1)

京阪神都市圏の長期的にも変動の少ない骨格的な地域構造特性として図2-11に示したような多核性・重層性(仮説2-8, 2-9)が指摘できる。これらの構造特性をOD交通に着目して模式的に書き改めた結果を図3-3に示す。いま、図3-3に示すような視点から京阪神都市圏を構成する市区町村を図2-9に示したように階層的に分類すれば、都市間の結びつき(ODペア)は図3-3の凡例に示すように分類できる。すなわち、本研究ではOD交通を以下の4ランクに区分することとした。(ステージⅡ-1-1-1)

ランク0:大都市圏を通過する交通,

ランク1:周辺都市部や全国から大都市圏に流入する交通および都市圏内を大きく移動する交通,

ランク2:都市圏内の地区・地域間を移動する交通,

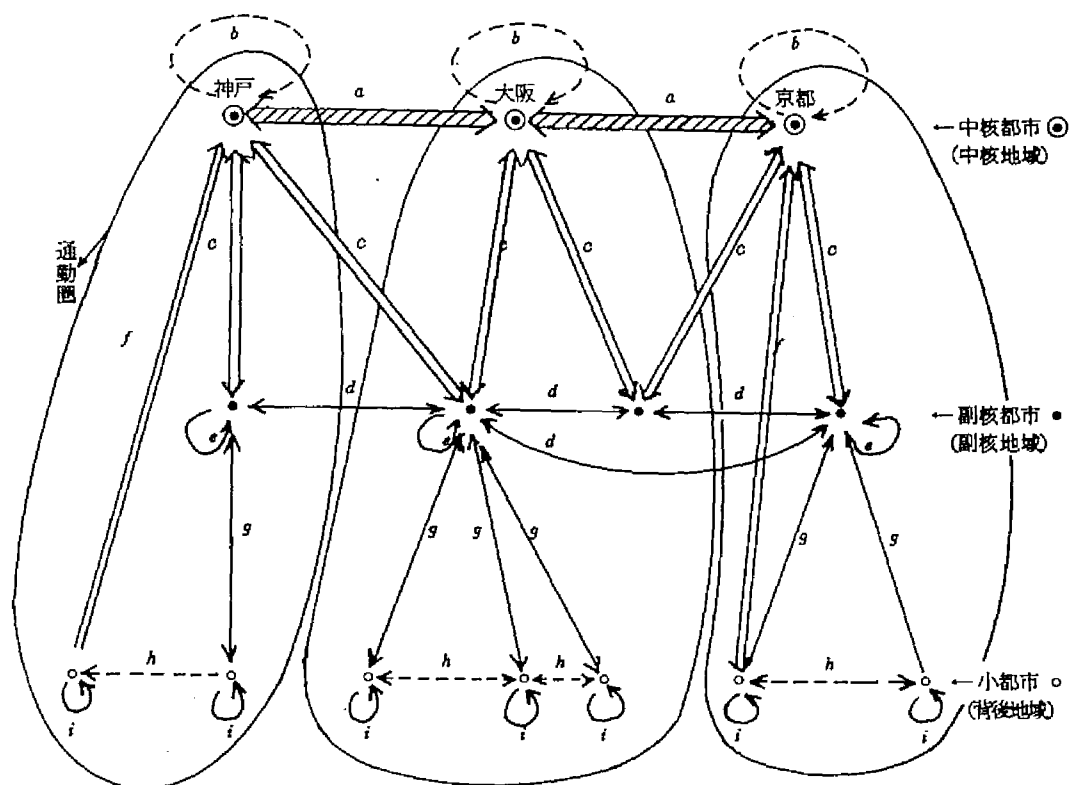
ランク3:地区内および隣接地区間を移動する交通,

とした。このように定義したランク1からランク3までの交通がそれぞれ先に表1-5に示した基本幹線, 主要幹線, 都市幹線道路に対応することは明らかである。なお, ランク0の交通は本来, 国土幹線道路で処理すべき交通であり, 大都市圏内の幹線道路網の整備方針を検討する本節では直接の検討対象としてはとりあげないこととした。

さて, ランク1からランク3までの各ランクに対応するODペアを抽出するために, 本研究では現況のOD行列表⁷⁾を図3-4に示す手順で分割し, ランク別のOD行列表を求めている。すでに述べたように, 本研究では3種類のゾーン分割レベルを設定している。すなわち①本章4.3(ステージⅡ-2-2-2)で設定するような地域の骨格的な構造特性に対応してゾーン分割した大ゾーン, ②第4章5.2(ステージⅢ-1-1-1)で設定するような(大ゾーンを各単位地区の社会・経済的特性に基づいて再分割した)中ゾーン, ③市区町村を基本単位とする小ゾーンという3種類のゾーニングを試みている。そこで, 市区町村を基本単位として集計されたOD表を大ゾーンレベル, 中ゾーンレベルの各ゾーンに対応させて, ブロック化することにより, ODペアを一次的に分類した。さらに, ODペアのトリップ長を考慮して図3-4に示す手順に従って若干のランク修正を行って最終的なランク別のOD行列を求めた。以上の手順でOD交通の階層分類を行った(ステップⅡ-1-1-2)。OD交通の階層分類の結果は膨大な量にのぼるのでここでは大阪都市圏(図3-13参照)内のOD交通の階層分類の結果のみをとりあげて, 図3-5に示している。

3.3 道路段階の設定(ステージⅡ-1-2)

本研究では, OD交通分類として上述の3ランクを設定している。これらの各OD交通分類とそれに対応する道路段階および道路段階別の道路施設の整備上の要件は, 既存一般の道路資料⁸⁾に基づいて表3-1のように整理できる(ステージⅡ-1-2-1)。幹線道路網の整備方針に関しては, 先述した3とおりの段階別に検討することとするが, その必要最低限の整備水準としては既存一般の道路施設の標準的な条件⁹⁾が少なくとも満たされるような整備条件を想定することとした。すなわち, ①基本幹線は主としてランク1の交通, ②主要幹線はランク2の交通, ③都市幹線はランク3の交通を処理するものとする。そして, その整備水準としては, 道路構造令による道路種類別の横断面構成での配慮すべき条件を基に表3-2に示すように設定した(ステージⅡ-1-2-2)。すなわち, 表3-2に示す要件のうち, ①まず車道幅員は道路構造令で定められているように計画交通量水準別に考えることとし, その場合の交通量区分の単位は道路構造令の車線当りの設計基準交通量をもとに考えることとして



凡 例

	結びつきの内容	ランク
a	中核都市間の結びつき	1
b	中核都市内の結びつき	2, 3 ※
c	副核都市の中核都市への依存関係	1, 2 ※
d	副核都市間の結びつき	1, 2 ※
e	副核都市内の結びつき	3
f	小都市の中核都市への依存関係	1, 2 ※
g	小都市の副核都市への結びつき	2
h	小都市間の日常的な結びつき	3
i	小都市内の日常的な結びつき	3

※ トリップ長によっていずれかに分類する。

図3-3 都市間の結びつきの機能分類

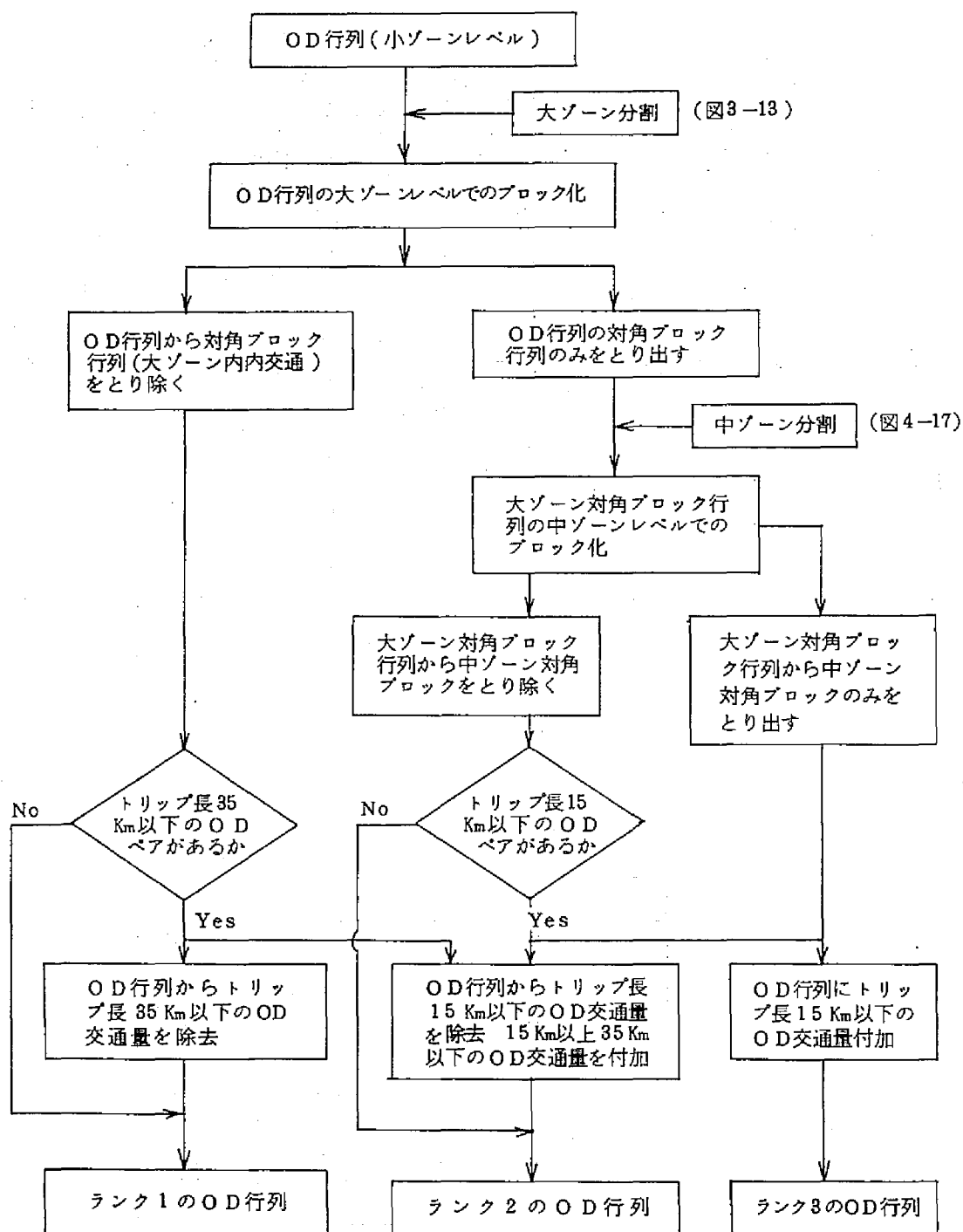


図3-4 OD表の分割手順

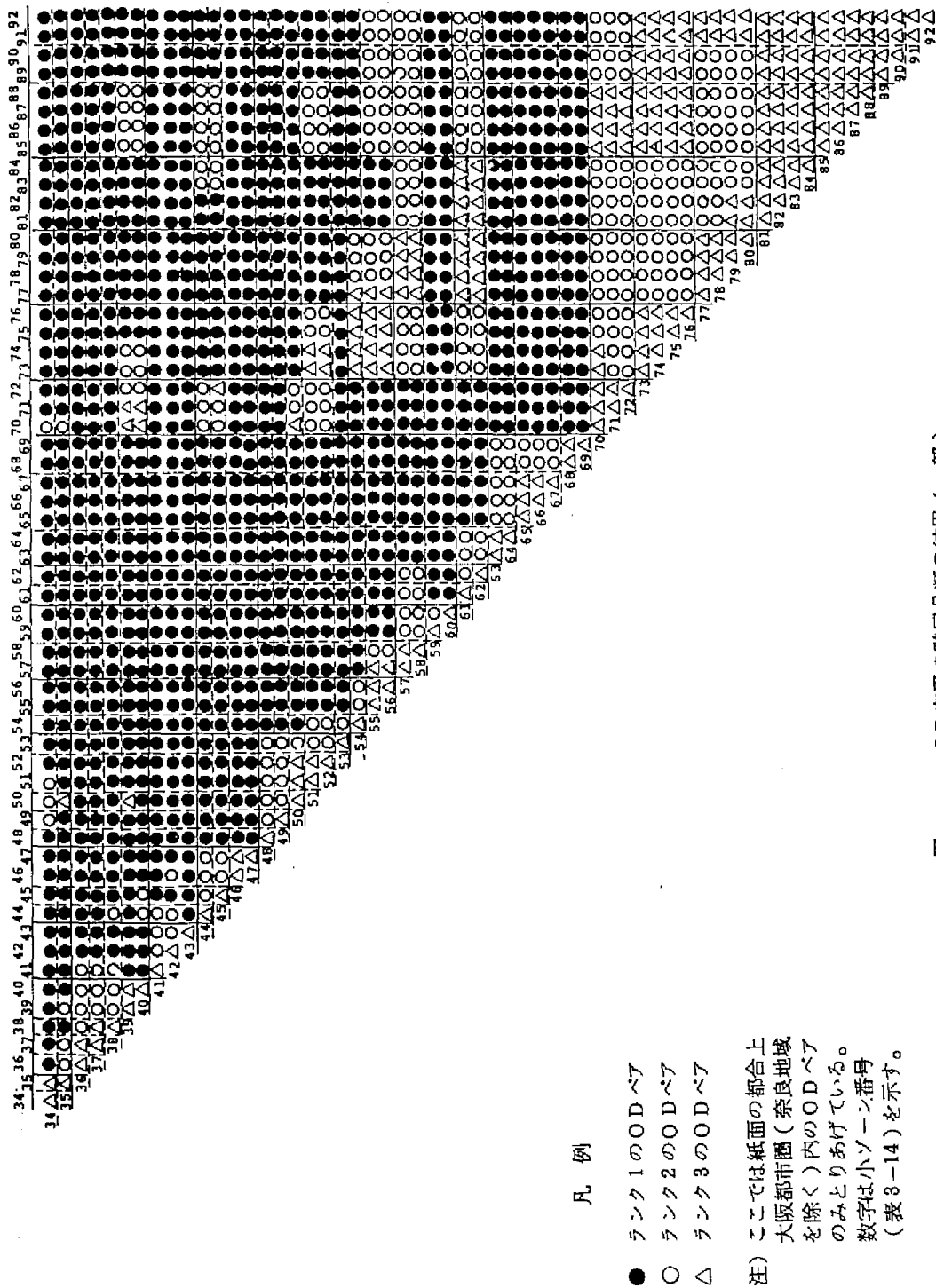


図3-5 OD交通の階層分類の結果(一部)

表3-1 OD交通分類と道路段階分類の対応関係

OD交通分類 注	道路段階に対応する 望ましい供給水準	道路段階に対応する道路機能		道路段階	道路構造令級		
		トラフィック機能	アクセス機能		一種・二種	三種・四種一級	三種・四種二級
ランク1	高速連続走行ができることが望ましい。	高水準	極小	基本幹線	◎	○	
ランク2	比較的高水準の連続走行が可能であり、基本幹線との相互連絡ができていくこと。	準高水準	小	主要幹線	○	◎	
ランク3	交通流の円滑処理が可能な程度走行水準を保つとともに幹線的な道路、あるいは地域拠点施設とのアクセスの配慮	標準	中	都市幹線		◎	○

注) OD交通の分類に関しては図3-5参照

◎ 主たる対応関係

○ ありうる対応関係

いる。②走行速度は、道路交通情勢調査による道路種級別の標準的なピーク時走行速度（交通量4000台／日以上の混雑度1.0未満の平均走行速度）によりその基準を決定している。③一般的には、道路規格が高水準になるほど平面交差点は最少限にとどめるほうが望ましいが、画一的には決め難い。しかし、高水準の走行性等が望まれる基本幹線、主要幹線は原則として側方流入制御がされていると考えることとした。

3.4 幹線道路網の基本的な整備方針の設定と基本幹線道路網計画案の作成（ステージⅡ-1-3）

以上の幹線道路網の段階構成の考え方に従って、京阪神都市圏の幹線道路網の基本的な整備方針を検討し、そのうえで基本幹線道路網計画案を作成することとする。その手順は、図3-2に示したように、(1)現在の幹線道路網に現況OD交通量を配分し幹線道路網の使われ方を明らかにし（ステージⅡ-1-3-1）、(2)現況の幹線道路網を前述の3種類の道路段階に分類する（ステージⅡ-1-3-2）とともに、(3)(1)と(2)の分類相互の対応が道路機能的に整合のとれた関係になっているかについて検討を加え（ステージⅡ-1-3-3）(4)今後の道路網の基本的な整備方針についてとりまとめる（ステージⅡ-1-3-4）。(5)そして、以上の考察に基づいて基本幹線道路網計画案を作成することとする（Ⅱ-1-3-5）。

(1) 交通量配分による道路機能の把握（ステージⅡ-1-3-1）

昭和45年度パーソントリップ調査結果に基づくOD交通量を、図3-6に示す京阪神都市圏の現況幹

表 3-2 道路段階別整備水準

道路段階	交通需要水準別車道幅員	平均速行速度 (V)(ピーク時)	平面交差 点 密 度
A 基本幹線	1 万台水準 8.5 m以上	35Km/h以上	少 な い
	2 万台水準 11 m以上		
	3 万台水準 14 m以上		
	4 万台水準 16.5 m以上		
	5 万台水準 20 m以上		
	6 万台水準 23.5 m以上		
B 主要幹線	1 万台水準 8.5 m以上	30Km/h~ 35Km/h	少 な い
	2 万台水準 11 m以上		
	3 万台水準 14 m以上		
	4 万台水準 16.5 m以上		
	5 万台水準 20 m以上		
	6 万台水準 23.5 m以上		
C 都市幹線	1 万台水準 8.5 m以上	$25 \leq V < 30$	や ゝ 多 い
	2 万台水準 11 m以上		
	3 万台水準 14 m以上		
	4 万台水準 16.5 m以上		
	5 万台水準 20 m以上		
	6 万台水準 23.5 m以上		
	1 万台水準 6.5m~8.5m	$25 \leq V$	多 種 多 様
	2 万台水準 8.5m~11 m		
	3 万台水準 11 m~14 m		
	4 万台水準 14 m~16.5m		
	5 万台水準 16.5m~20 m		
	6 万台水準 20 m~23.5m		

注)

1 万台水準	~ 15,000 台/日
2 万台水準	15,000 ~ 25,000 台/日
3 万台水準	25,000 ~ 35,000 台/日
4 万台水準	35,000 ~ 45,000 台/日
5 万台水準	45,000 ~ 55,000 台/日
6 万台水準	55,000 台/日以上

(3) 現況道路網の問題リンクの把握 (ステージⅡ-1-3-3)

ステージⅡ-1-3-1で明らかにした各現道リンクの道路機能分類とステージⅡ-1-3-2で把握した現道の整備状況を分類した結果を道路リンクごとに対比させ両者の間に不整合が生じているかどうかを表3-3に示す考え方で検討した。その検討結果を模式的に図3-9に示している。さらに、図3-9に示した問題リンクに対して、問題解決のための基本的な整備方針をとりまとめるとともに、そのための手段となりうる整備対象路線を既存の計画路線や構想路線の中から抽出した。その結果を表3

線道路網にのちに本章5.8で示す配分方法(図3-24)に従って交通量配分を行った。さらに、配分結果と図3-5に示すODペア階層分類の結果に基づいて各道路リンクを主として利用している交通の特性を把握するとともに、図3-7に示す基準に従って現道リンクの道路機能分類(道路の使われ方の分類)を行った(図3-7)。

(2) 現況幹線道路リンクの道路段階分類(ステージⅡ-1-3-2)

現況幹線道路網の各道路リンクの車線幅員、走行速度(Q-Vランク)、平面交差点密度等の道路条件を、先に表3-2に示した整備基準に基づいて整理することにより、現況道路網の段階分類を行った。その結果を図3-8に示す。なお、その際ステージⅡ-1-3-1で求めたリンク交通量に対して車線幅員が不足している場合には、当該リンクを未整備リンクとしてカテゴリー分類している。

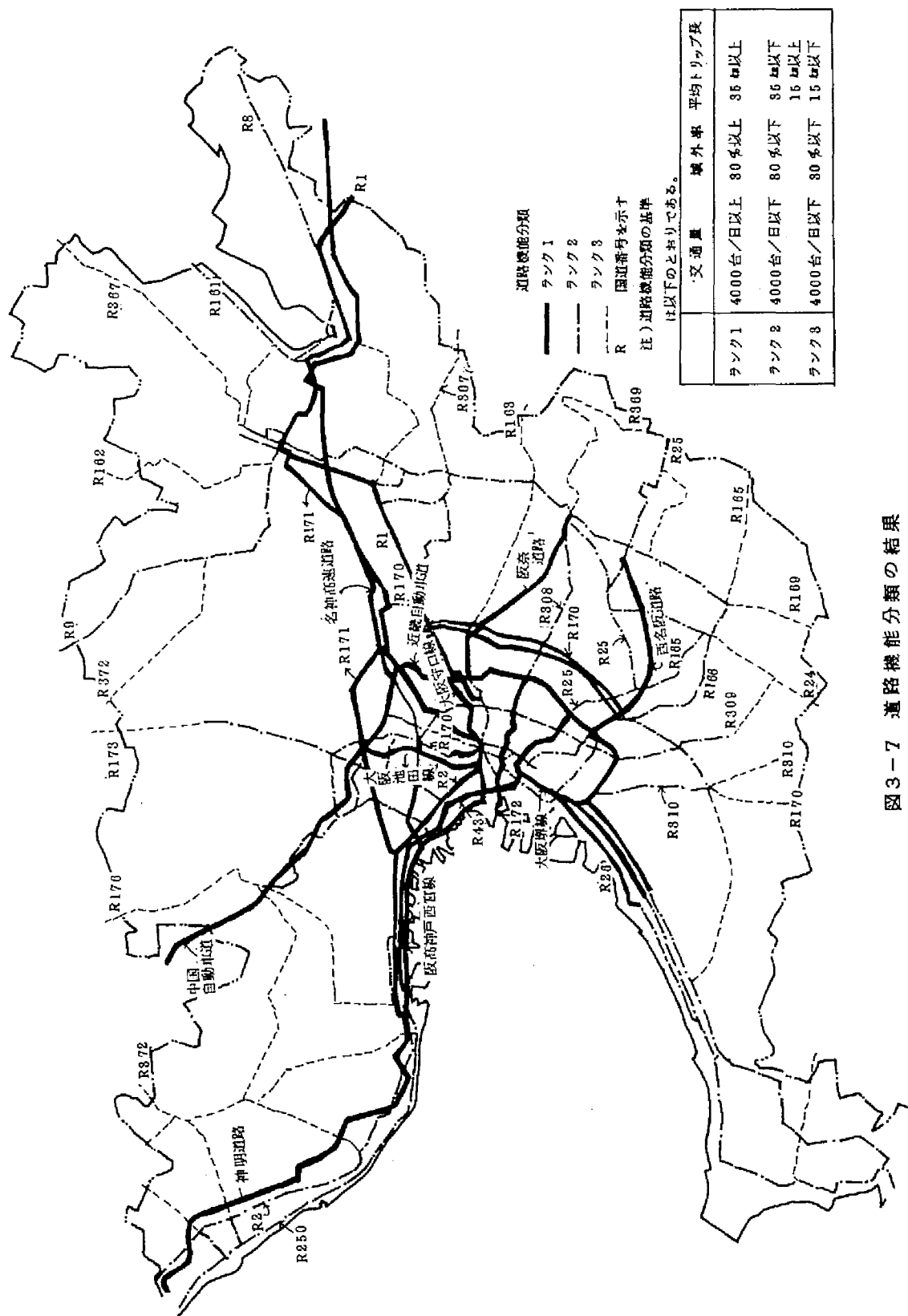


図3-7 道路機能分類の結果

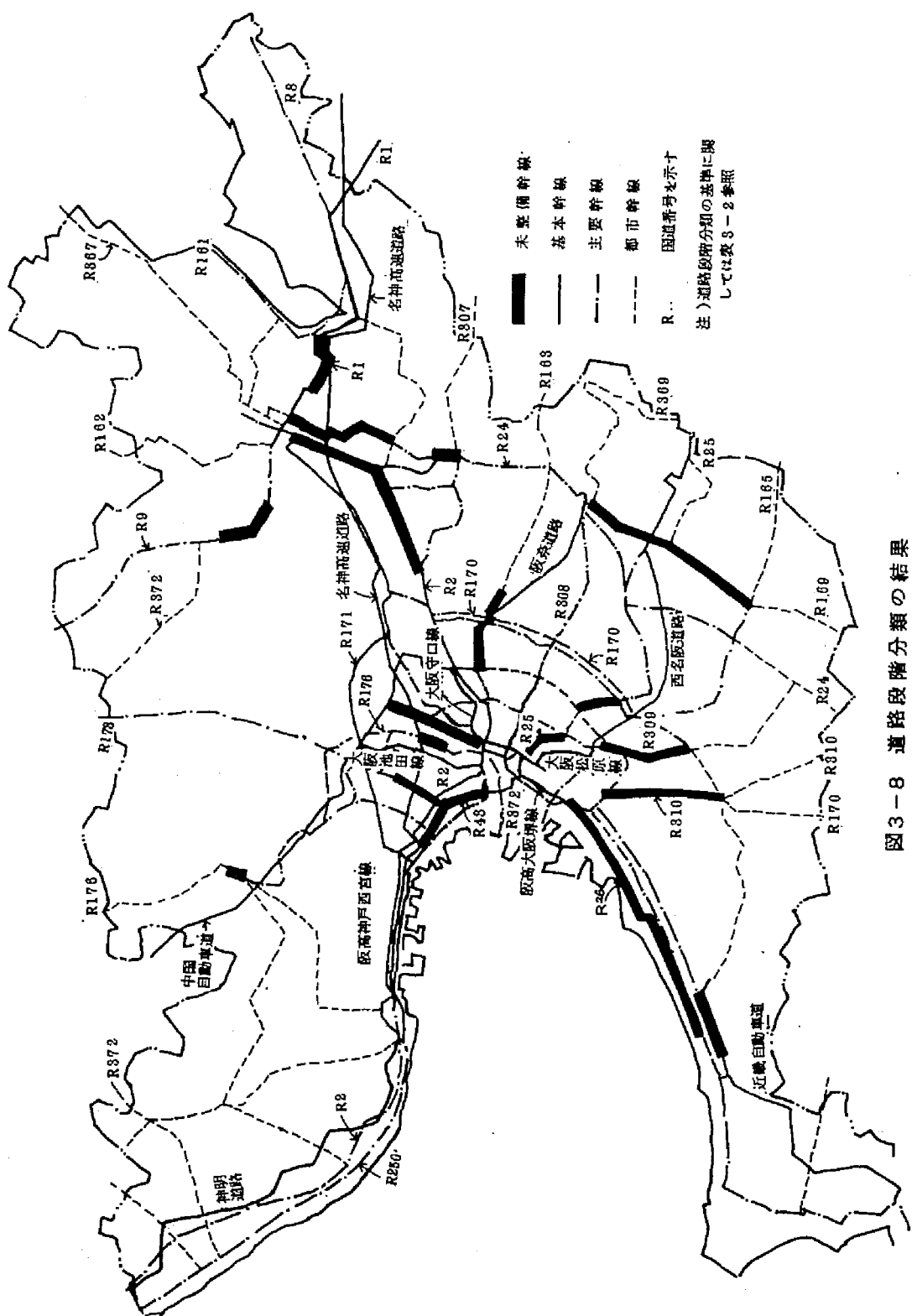


図 3-8 道路段階分類の結果

表3-3 現況道路網の問題リンクの検討方法

道路機能 現況道路段階	基本幹線	主要幹線	都市幹線	未整備
道路機能Ⅰ (ランクⅠのOD交通) が主として利用	◎	○	長トリップ交通が多く最も高水準のサービスが要請される道路が未整備であり、基本幹線を整備し他の道路への代替性を増強することが必要である。	
道路機能Ⅱ (ランクⅡのOD交通) が主として利用	○	◎	○	サービスの低下が生じており主要幹線の整備が必要である。
道路機能Ⅲ (ランクⅢのOD交通) が主として利用	上位の機能をもつ代替道路が整備されている場合で特に問題がない場合が多い。	○	◎	局所的なあい路であり、国道等の二次改築によってあい路解消が可能である。

注) 道路機能(道路の使われ方)分類については図3-7参照

注) ◎主たる対応関係, ○ありうる対応関係を示す。

—4に示す。

(4) 道路網の基本的な整備方針の設定(ステージⅡ-1-3-4)

a) 基本幹線道路網の整備方針

京阪神都市圏の幹線道路網は、第1章で述べたように大阪市を中心とする十大放射三大環状構想の下に整備が進められてきた。また、第2章で実証的に明確にした多核的・重層的な京阪神都市圏の地域構造特性は20年程度の将来でも変化しない(仮説2-10)ことを明らかにしたが、今後の都市圏の地域構造の変動状況を思料すれば、基本幹線道路網の基本的な整備方針としてはやはり既存の放射環状体系をベースとして道路網の補完・強化を行っていくことが望ましいと判断した。この場合、基本幹線道路網が処理すべきOD交通としては、図3-3に示したように、①中核都市間の結びつき、②副核都市や背後地域内の小都市の中核都市への依存関係、③副核都市間の結びつきの機能である。図3-9、表3-4には基本幹線道路網の問題リンクとその整備方針を示したが、以上の検討結果を上述のOD交通のタイプ別にとりまとめることにより以下のような基本幹線道路網の整備方針を設定した。まず、①表3-4に示したように三大都市域を結びつける基本幹線は現在でも容量不足であり、当該幹線の機能強化が必要である。②大阪市通過交通や副核間を結びつける交通を処理するためには、湾岸道路、中央環状線等の環状道路の整備が必要である。③南大阪地域における基本幹線道路網の整備は不十分であり、抜本的な再編成が必要である。④大阪府域に高規格の基本幹線を整備することは用地難や環境問題等の制約のため不可能であり¹⁰⁾、大阪府内外交通を上述の環状道路により分散させるとともに、主要幹線道路によって市内と連絡させるという基本方針が望まれる。

表3-4 問題リンクと整備方針

問題 リンク	問題 タイプ	路 線	整 備 方 針	問題解決を期待 できる整備路線
a	1	国道 2 号線	国土幹線としての国道のあい路リンクであり国道の二次改築によってあい路解消が計画されている	京滋バイパス
b	1	国道 9 号線	国道の二次改築によってあい路解消が可能である	バイパス
c	1	国道 24 号線	国道の二次改築によってあい路解消が可能である	京滋バイパス
d	1	国道 1 号線	交通量の絶対量に対して容量が不足しており代替路線も容量的に限界が生じており、基本幹線の整備が必要である	第二京阪国道 京滋バイパス
e	1	国道 24 号線	国道の二次改築によってあい路解消が可能である	京奈国道
f	1	国道 1 号線	dと同様に基本幹線の整備が必要である	第二京阪国道
g	1	国道 17 号線	国道の二次改築によってあい路解消が可能である	三木バイパス
h	1	国道24号169号線	国道の二次改築もしくは主要幹線の整備によってあい路解消が可能である	京奈国道
i	1	国道 163 号線	主要幹線（都市高速）を延長し基本幹線と接続させることが必要である	阪高 大阪 東大阪線
j	2	国道 170 号線	比較的長距離のトリップを処理するための基本幹線、主要幹線の整備が必要である	大阪外環状線
k	2	中央環状線	jと同様に基本幹線、主要幹線の整備が必要である	近畿自動車道 大阪中央環状線
ℓ	2	大阪高槻京都線	人口過密地域であり、主要幹線、都市幹線道路の整備を図る必要がある	十三高槻線
m	1	御 堂 筋 線	ℓと同様に主要幹線、都市幹線の整備が必要である	御堂筋線
n	1	国道 176 号線	ℓと同様に主要幹線、都市幹線の整備が必要である	御堂筋線
o	1	大 阪 池 田 線	ℓと同様に主要幹線、都市幹線の整備が必要である	大阪池田線
p	1	国道 43 号線	長距離トリップを処理するための基本幹線が必要である	湾岸道路
q	1	国道 25 号線	主要幹線を延長し基本幹線との接続が必要である	阪高 大阪松原線 （建設済）
r	1	国道 29 号線	国道二次改築によってあい路解消が可能である	松原大津線
s	1	国道 309 号線	国道二次改築によってあい路解消が可能である	大阪千早線
t	2	中央環状線	交通量が多く主要幹線の整備が必要である	松原大津線
u	1	国道 310 号線	国道二次改築によってあい路解消が可能である	大阪千早線
v	2	国道 26 号線	長距離トリップが多く基本幹線の整備が必要である	湾岸道路
w	2	中央環状線	交通量が多く主要幹線、都市幹線の整備が必要である	松原大津線
x	1	国道 26 号線	vと同様に基本幹線の整備が必要である	湾岸道路
y	1	国道 26 号線	vと同様に基本幹線の整備が必要である	近畿自動車道 第二阪和国道

注) 問題タイプ1とは未整備路線、タイプ2とは道路段階と道路機能の不整合を示す。

問題リンクに関しては図3-9参照

b) 主要幹線道路網の整備方針

主要幹線道路網で対応すべき交通機能は表3-1に示すような三大都市域内の主要地区間交通である。主要幹線道路網の問題としては表3-4に示したような容量不足があげられる。現在、主要幹線道路が必要となるOD交通に対しては、それぞれ対応する一般国道があるものの都市幹線道路の利用交通や局地交通と分離できるような構造になっていない。主要幹線道路は比較的長距離の交通を処理するためある程度高規格の道路整備が必要となる。このためには、のちに第4章5.2で考察するようにバイパス道路の整備や阪神高速道路の整備が不可欠である。

c) 都市幹線道路網の整備方針

都市幹線道路利用交通は表3-1に示したように主としてトリップ長が短い交通であり、特に高規格の道路を必要とするわけではない。したがって、都市幹線道路網の整備は第7章第4節で考察するように、一般国道、主要地方道の整備によるあい路区間の解消が主たる検討課題となる。本来、都市幹線道路の利用交通と局地交通は分離すべきものであるが、これに関しては街路網の整備や交通制御といったミクロな検討課題との関係が深く、マクロな幹線道路網の整備方針を検討する本研究ではとりあげないこととする。

(6) 基本幹線道路網計画案の作成(ステージⅡ-1-3-5)

前ステージで明らかにしたように、本研究では京阪神都市圏の基本幹線道路網の整備方針として、①既存の放射環状体系をベースとして幹線道路網を補完・強化していくという基本方針のもとに、②三大都市圏間を結ぶ幹線機能の強化、③環状道路網体系の整備、④南大阪地域の幹線道路網の再編成を掲げている。本ステージでは、以上の整備方針に寄与しうると考える整備路線を各種の計画路線、構想路線¹¹⁾の中から表3-5に示すように選択した。さらに、表3-5に示すような整備路線の組合せを想定し、これらの整備路線を現況の幹線道路網(図3-6)に付加することにより合計9とおりの基本幹線道路網計画案を作成した。また、基本幹線整備路線の整備水準としては、ステージⅡ-1-2の考察結果等(表3-1、表3-2)に基づいて表3-5に示すように設定した。なお、主要幹線道路網、都市幹線道路網の計画案に関しては、表1-6に示したように本章(ステージⅡ)で作成した基本幹線道路網計画案を入力情報として、ステージⅢ、Ⅳにおいてそれぞれ作成することとなる。したがって、これらの計画案の内容に関しては、それぞれ第4章5.2、第7章4.3において述べることとする。

第4節 地域開発計画案の作成方法に関する考察(ステージⅡ-2)

4.1 概 説

本節では、図3-1に示した地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセスの中で、地域開発計画案の作成プロセス(ステージⅡ-2)をとりあげ、京阪神都市圏を対象とした実証分析の結果を示すこととする。

従来、地域開発計画案の作成方法として種々の方法が提案されている。¹²⁾特に、地域開発計画案の定量的な記述方法に着目すれば、以下に示す五つのタイプに分類できよう。すなわち、①トレンド方式、②拠点開発方式、③分割方式、④つみあげ方式、⑤地域構造論的方式である。第1のトレンド方式は、過去からのトレンドにより将来像を想定する方法である。計画の実現可能性を重要視すれば、トレンド方式がすぐれているが、そこには計画の目的合理性という点で限界がある。また、本方式により求めた計画案は計画的誘導を考慮したような地域開発計画案における計画的手段の効果を評量するための原点を

表3-5 基本幹線道路網計画案

整備対象路線	道路構造令 道路種別	Q - V 条 件				基 本 幹 線 道 路 網 計 画 案								
		V ₁ (Km/h)	V ₂ (Km/h)	Q ₁ (台/日)	Q ₂ (台/日)	現状維持型	整 第 備 二 型 京 阪	整 外 備 環 型 状 線	整 内 備 環 型 状 線	整 中 備 央 環 状 型 線	整 湾 備 岸 型 線	整 湾 備 岸・ 外 環 状 型 線	整 湾 備 岸・ 内 環 状 型 線	整 湾 備 岸・ 中 央 環 状 型 線
第二京阪道路	二種二級	60	35	44,000	58,000		○	○	○	○	○	○	○	○
大阪外環状線	二種二級	60	35	44,000	58,000			○				○		
大阪内環状線	二種二級	60	35	44,000	58,000				○				○	
中央環状線	二種二級	60	35	72,000	96,000					○				○
近畿自動車道	二種一級	80	45	72,000	96,000					○				○
湾 岸 線	二種二級	60	35	108,000	144,000						○	○	○	○

注) 現況道路網に○印の計画路線を付加したような幹線道路網の計画案を考える。

与えるという特質も持っている。第2の拠点開発方式は、国あるいは事業主体の役割を重視し、地域内の拠点に大規模プロジェクト投資を行い、その波及効果をシミュレートする方式である。この方法によれば、作成した計画案の実現可能性も大きく前望性もある程度保証される。しかし、この方式はある特定の戦略的プロジェクトの波及効果を中心問題としているため、多面的・多角的な検討を要する地域全体の開発計画を考えねばならない時には、十分に機能しないという問題をもつ。第3の積みあげ方式は、個々の市町村の意向や目標値を積み上げ地域開発計画案を作成する方法である。この方法によれば、個々の地域間の調整がなされていないため相互の矛盾や重複が多く、また上位計画との矛盾も必然的に大きくなり計画案の体系化は不十分なものとならざるを得ない。第4の分割方式は、地域全体の計画案を先行的に作成し、それを各地域に分割していく方式である。分割方式によれば、個別地域間の調整は達成されるが、個々の市町村計画との矛盾を避けられない。また、これらの両方式はいずれも、実現可能性という点で問題がある。

最後に、本章で提案する地域構造論的方式は、地域の変動状況を構造論的に把握し、地域の望ましい将来像に対する代替的な考え方を地域の変動状況に即して地域開発計画案としてとりまとめていくという方法である。すなわち、第2章では地域構造特性の中で時間的に変動の小さい特性と変動の比較的多い特性を明らかにした。本方式では、上述の時間的に安定した構造特性に基づいて地域開発計画案の作成のための種々の与件事項や作成した地域開発計画案が満足すべき各種の条件を設定する。これらの与件事項や制約条件は、作成した地域開発計画案のリアリティを検討するうえでの基礎となるものである。一方、地域構造の変動特性に関しては、地域の構造変動を特徴的に記述するための各種の原単位や構造モデルを作成するとともに、これらの原単位や構造モデルを用いて地域開発計画案を定量的に記述していくこととしている。この方式の長所としては、まず地域の構造論的な把握を前提としているため、地域全体の変化の方向づけとその変化の方向をさし示す地域開発計画案を体系的に作成できるところにある。第2に地域変動に関する各種の原単位や構造モデルを用いて地域開発計画案を作成する際に、地域開発に対する構想や地方自治体の意向や政策構想を何らかの形で直接的に地域開発計画案に反映しうる可能性をもっている。第3に、作成した地域開発計画案は地域構造特性に関する各種の制約条件を満足しており、地域開発計画案のマクロなレベルでのリアリティもかなりの程度保証されていること等があげられる。¹³⁾

本節では以上の考え方に基いて地域開発計画案を作成することとするが、作成プロセスの概要は図3-10に示すとおりである。すなわち、地域開発計画案の作成プロセスは、基本的には、①地域開発計画案の作成における基本的な方針をとりまとめ、代替的な地域の開発パターンを想定するステージ（ステージⅡ-2-1）、②地域開発計画案の作成のための与件事項の設定のステージ（ステージⅡ-2-2）、③地域開発計画案の定量的な記述のステージ（ステージⅡ-2-3）によって構成される。以下では、図3-10に示すプロセスに従って、各ステージの内容を述べることにする。

4.2 地域開発計画案の作成方針の設定（ステージⅡ-2-1）

京阪神都市圏への産業・人口の圏域外からの新規集中は1980年代に入りほぼストップした。このような従来にない低成長の中で、これまでの社会資本の蓄積を生かして現況の地域構造を望ましい状態に再編成していくことが要請されている。その際、マクロなレベルでの地域の開発・整備の課題は、第2章で提言したように、①中枢管理機能・高次商業機能の育成、②幹線道路網の整備による都市型製造業の再配置と第三次産業の集積による副核的な都市群の成長、③鉄道整備と都市近郊地域における住宅地開

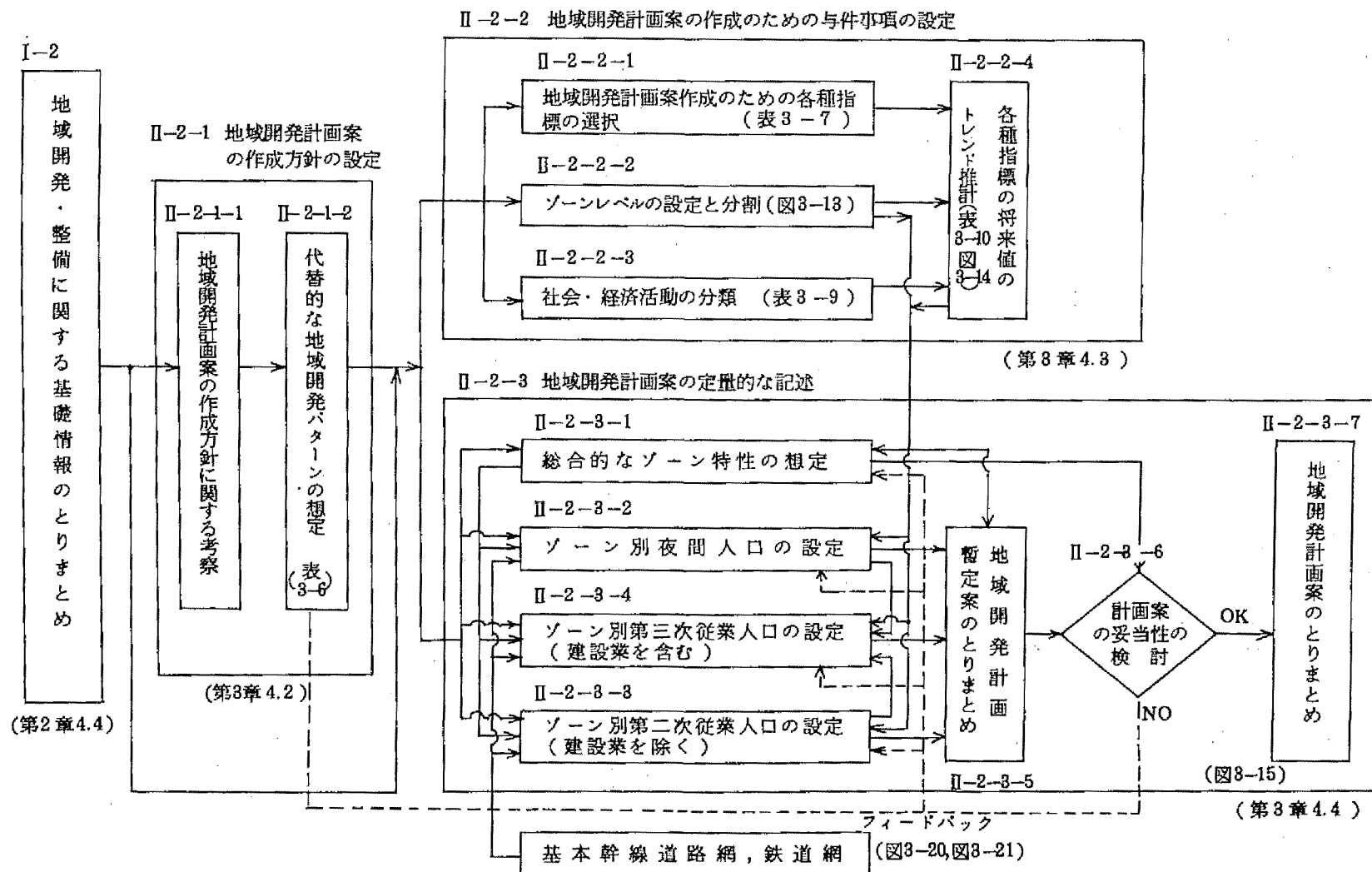


図3-10 地域開発計画案の作成手順(ステージII-2)

発と既成都市域の再開発による職住近接の実現である。第2章で述べたように、京阪神都市圏にとって、その中核的な役割を果たしている大阪市の存在が極めて大きな意味を持っている。自立性の高い地方都市と違って、京阪神都市圏内では、都市の機能は相互に重なりあって複雑な役割を分担し合っている。大阪市からさまざまな形で都市化への圧力が侵入してくる中で、①いかにして各都市の持つ現在の集積と環境条件を生かした地域開発・整備を行っていくべきか、②大都市圏の中に組み込まれていくについてどのような前提を構築しておくべきかを明確にしなければならない。

本論文では以上の考察に基づいて、都市圏の各都市の機能的な関連関係をどのように考えるかを今後の望ましい地域開発・整備の方向を検討するうえでの中心的な検討課題としてとりあげることとする。都市間の機能的な関連関係をどのように想定するかという問題自体極めて難しい問題であり、それは単に、就業構造・産業構造等の社会・経済的側面だけでなく、地方自治体の行財政構造をはじめとする文化的・政治的側面にもかかわる重要な問題である。しかし、ここでは上述の社会・経済的側面に絞って考察することとするが、従来の研究¹⁴⁾によれば、都市の社会・経済的な自立性を評価する場合、都市の就業構造・産業構造に着目することが多い。そこで、以下では、大阪市周辺諸都市の就業構造・産業構造について再点検し、今後の地域開発・整備上の課題を明らかにすることとする（ステージⅡ－2－1－1）。ここでは、のちに述べるゾーン分割結果（図3-13）に基づいて、大阪市周辺地域を北大阪地域、東大阪地域、南大阪地域に分割するとともに、各地域ごとに考察を進めることとした。

① 北大阪地域における開発・整備課題

北大阪地域は近年、千里ニュータウンに代表されるように大阪市の衛星都市として急速に成長してきたところである。その中で豊中市・吹田市等の大阪市に隣接する諸都市では、近年三次産業が集積しつつある。図3-11には、大阪市周辺諸都市の昼夜率の過去15年間の動向を示しているが、上述の諸都市では昼夜率も次第に増加しており、自立化の方向をたどっている。また、背後圏に十分な人口集積を擁していることから、都心に立地している中次サービス業、高・中次商業機能を積極的に誘致して、副核都市としてより一層成長させる計画案も考えられる。しかし、茨木市、高槻市は、大阪市のベッドタウンとしての役割を担っているが、自治体としても人口の増加の抑制を政策目標として掲げており、今後人口増加は望めない。背後圏内で住宅地としての開発拠点としては、図2-22に示したように現在ニュータウン等の開発が進められつつある北摂地域である。

② 東大阪地域における開発・整備課題

東大阪地域は、中央環状線や各種の物流基盤の整備により、都市型製造業の集積が進展してきた地域である。近年になって東大阪市での製造業従業人口の増加は頭打ちになってきているが、それに隣接する八尾市等は依然として増加している。表2-7に示したように地元の意向としても、産業・流通機能の充実を主たる政策課題として掲げている。また、当該地域では、東大阪市で昼夜率が1.0を越すなど比較的自立度は高く、今後とも高い自立度を維持していくうえで当該都市での産業活動の育成は重要な課題である。一方、当該地域の背後圏域の住宅開発拠点としては奈良市・生駒市、あるいは香芝町、柏原市等の私鉄沿線地域である。しかし、特に後者は既存の産業集積が十分ではなく、都市財政も弱体であるため大規模な住宅開発は望めない。

③ 南大阪地域における開発・整備課題

南大阪地域は、従来、自立度の高い地域であったが、伝統的産業である繊維製品等製造業の不振と近年の住宅地開発の結果、図3-11に示したように昼夜率は減少し、自立度は低下しつつある。自治体の

図3-11 昼夜率と夜間人口の経年的な変化傾向

意向としても雇用の拡大を重要な課題としているが、その方策としては、都市型製造業の集積、第三次産業等の集積があげられる。前者に関しては、既存の産業活動の集積地である大阪湾岸部、東大阪地域を連絡する幹線道路の整備が前提となる。後者に関しては、現在南大阪・泉南地域の人口集積は他地域と比較してそれほど進んでいるとはいいがたいため、商業機能・サービス機能を集積させるといっても限界がある。したがって、今後は住宅地の開発と商業機能の集積を一体として図っていくと同時に、文化、福祉、社会教育施設や近郊農業基地の整備等従来は産業として考慮されなかった活動の配置を再評価するなどきめ細かな対策が必要となる。

さて、本研究では以上の考察を踏まえて、代替的な地域開発パターンを複数案想定することとする（ステージⅡ-2-1-2）。その際、京阪神都市圏における主たる地域の開発・整備課題は前述したとおりであるが、そのうちの地域の開発・整備に重点を置くかによって理念的には以下のような地域開発のタイプが考えられる。

- (i) 基本型：これはいわば現状のトレンドに従って作成した地域開発計画案である。
- (ii) 副核重点開発型：これは、大阪市から周辺の各地域へその機能の分散化を図っていくために、北大阪、東大阪、南大阪地域の中のある特定の地域を中心に強力に地域開発を進めていくタイプである。
- (iii) 副核連合開発型：これは、副核地域と副核地域を結ぶ交通施設の整備を通じて、両地域の連合を図りつつ地域開発を進めるタイプである。
- (iv) 大大阪都市圏整備型：北大阪、東大阪、南大阪地域が主要な核となって相互に機能分担を図るタイプである。

以上の考えに基づいて、表3-6に示すような地域開発パターンを想定することとしたが、各開発パターンの基本的なねらいや地域開発計画案作成上の基本方針をとりまとめて表3-6に示している。本節の以下では、以上の定性的な考察に基づいて想定した開発パターンに基づいて代替的な地域開発計画案を定量的に作成していくこととする。

4.3 地域開発計画案の作成のための与件事項の設定（ステージⅡ-2-2）

第2章では、京阪神都市圏の地域構造の長期的な変動状況の分析を実施し、その中で時間的に変動がほとんどなく、20年程度の将来を目標年次とする地域開発計画において事前の与件として想定しうる構造特性と、時間的にも変動が大きく計画において重要な検討対象となる構造特性を明らかにした。本ステップでは、第2章の分析結果に基づいて地域開発計画案の与件を実証的に設定することとする。

(1) 地域開発計画案作成のための各種指標の選択（ステージⅡ-2-2-1）

第2章では、地域構造の骨格的特性を記述するために必要な各種の指標を抽出することを目的として表2-2に示した社会・経済指標をとりあげ、主成分分析を実施した。その結果、表2-2に示した四つの主成分が得られた。これらの主成分と相関の深い社会・経済指標を表3-7にとりまとめて示しているが、いずれの主成分も人口指標と相関が高いことがわかった。また、複数時間断面における主成分分析の結果を比較することにより、①表2-2に示す第1主成分、第2主成分の因子負荷量や主成分得点の分布状況は各時間断面でそれほどの差異がない、②第3主成分、第4主成分は寄与率も低く、主成分得点の分布状況も時間断面によって徐々に変化してきていることが判明した。また、③時間断面間での地域特性の変動パターンも表2-4に示したように上述の人口指標で集約的に表現できる。そこで、本研究では地域開発計画案を、表3-7に示した人口指標で記述することとした。

表3-6 地域開発計画案の基本的な作成方針

	開発 パターン	地域開発上の 基本理念	地域開発計画案の作成方針		
			重点課題	工業地開発方針	住宅地開発方針
基本型	基本型	現状のトレンドに従って作成	現状の地域政策に大幅な変更はないものとする。		
副核 重点開 発型	開 北大 発 大阪 重 重点 点 重点 開 開 発 発 型 型	大阪市から周辺の諸都市へその機能の分散を図っていく中で第三次産業機能を北大阪地域へ重点的に集積させる方式	北大阪地域の各諸都市の自立性を高めることが最大の焦点である	中次サービス、中次卸・小売業等を北大阪地域へ重点的に集積させる	北摂地域を中心とした地で大規模住宅開発を行う
	開 東大 発 大阪 重 重点 点 重点 開 開 発 発 型 型	大阪市周辺区部に存在する中小規模製造業を東大阪地域へ積極的に再配置し当該地域を工業核として整備していく方式	東大阪は現在でも自立度が比較的高い地域である。本地域で特有の住工混合地域の整備が重要となる	金属製品製造業、鉄鋼業、一般機械器具製造業等を中心に東大阪地域に集積させる	北河内・南河内奈良地域を中心として住宅地開発を行う
	開 南大 発 大阪 重 重点 点 重点 開 開 発 発 型 型	現在地域整備がはかっている泉南地域に都市型製造業や第三次産業の集積を図るとともに住宅開発を行い、総合的な副核都市として整備する方式	泉南地域での住宅地を開発し同時に当該地域での雇用機会の創出を図っていく	上記都市型工業や、中小サービス業、小売業、その他のサービス業を中心に南大阪地域に集積させる	泉北・泉南地域を中心に住宅地開発を行う
副核 連合開 発型	連 北大 合 大阪 開 南大 発 大阪 型 大阪 型 大阪 型	北大阪地域及び南大阪地域を中心に商業業務活動を集積させ大阪都市圏の南北軸を整備していく方式	北大阪・南大阪地域の雇用機会を創出し当該地域の自立性を高める	北大阪地域に第三次産業を集積、南大阪地域を中心として都市型製造業、三次産業の集積を図る	北摂・泉北・泉南地域を中心に住宅地開発を行う
	連 北大 合 大阪 開 南大 発 大阪 型 大阪 型 大阪 型	北大阪地域に商業業務活動を集積させ、一方で、東大阪地域を工業核を形成し、当該地域を中心に自立度の高い副核形成をめざす方式	北大阪の自立性、特に枚方・高槻・茨木市を中心として当該地域の雇用をいかに拡大するかが課題となる	北大阪地域に三次産業、東大阪地域に都市型製造業の集積を図る	北河内・南河内地域、奈良地域、北摂地域を中心に住宅地開発を行う
	連 東大 合 大阪 開 南大 発 大阪 型 大阪 型 大阪 型	東大阪地域と南大阪地域を結ぶ地域を中心に都市型製造業を中心として集積を図り両地域の副核としての自立度を高めていく方式	南大阪重点開発型と同様泉南の自立性をいかに保っていくかが課題である	東大阪地域、南大阪地域に都市型製造業の集積を図り同時に南大阪地域に三次産業を集積させる	北河内・南河内泉南地域を中心に住宅開発を行う
大大阪都市圏型	圏 大大 整 大阪 備 都市 型 都市 型	北大阪・南大阪・東大阪地域を中心に副核を形成し、機能分散を図ることにより多核型の都市圏形成をめざす方式	各副核都市の自立度を当該地域の産業構成に留意しながら高める	南大阪・北大阪地域に三次産業の集積を図ると同時に東大阪南大阪地域を中心として内陸型工業の充実を図る。	上述の各地域において住宅開発を行う

表3-7 地域開発計画案の作成のための指標

主成分	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
	人口集積の程度を示す主成分	中枢管理機能の集積を示す主成分	都市化の程度を示す主成分	第二次第三次産業の集積の差異を示す主成分
相関の高いフレーム指標	夜間人口 昼間人口 従業人口 就業人口	—	第一次産業従業人口・就業人口	第二次産業従業人口・就業人口 第三次産業従業人口・就業人口
相関の高いパラメータ指標	—	昼夜率 就業従業人口比	第一次産業従業者率・就業者率 人口密度	第二次産業従業者率・就業率 第三次産業従業者率・就業率

(2) ゾーンレベルの設定とゾーン分割 (ステージⅡ-2-2-2)

本研究では、以上での考察に基づき、図3-12に示す方法でゾーニングを行っている。すなわち、まず、時間的に安定している地域特性を示す第1・第2主成分の主成分得点や通勤流動構造に基づいて圏域を一次的に分割した。この結果、たとえば、大阪都市圏は図3-13に示すように大阪市都心部、大阪市周辺区部、北大阪、東大阪、南大阪地域、奈良地域によって構成されることが明らかとなった。さらに以上の一次分割案を前述の四つの主成分得点やフレーム指標の変化状態に基づいて再分割し、図3-13に示す大ゾーンを設定した。つまり、一次分割レベルでは、各ゾーンの地域特性は20年程度の将来においてもそれほど変化しないが、一方大ゾーン分割レベルでの各ゾーンの特性は急激な変動はしないものの徐々に変動しようと考えた。したがって、本研究では以上で設定した大ゾーンレベルで地域開発計画案を作成していくこととした。なお、表3-8には、各大ゾーンを構成する市区郡名を示している。

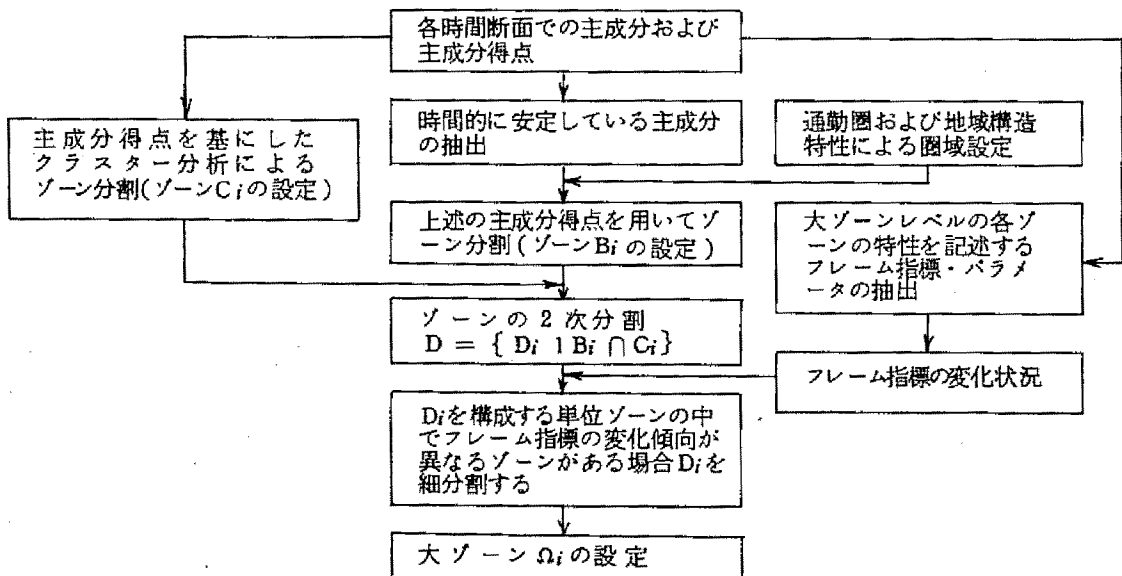


図3-12 ゾーニングの方法

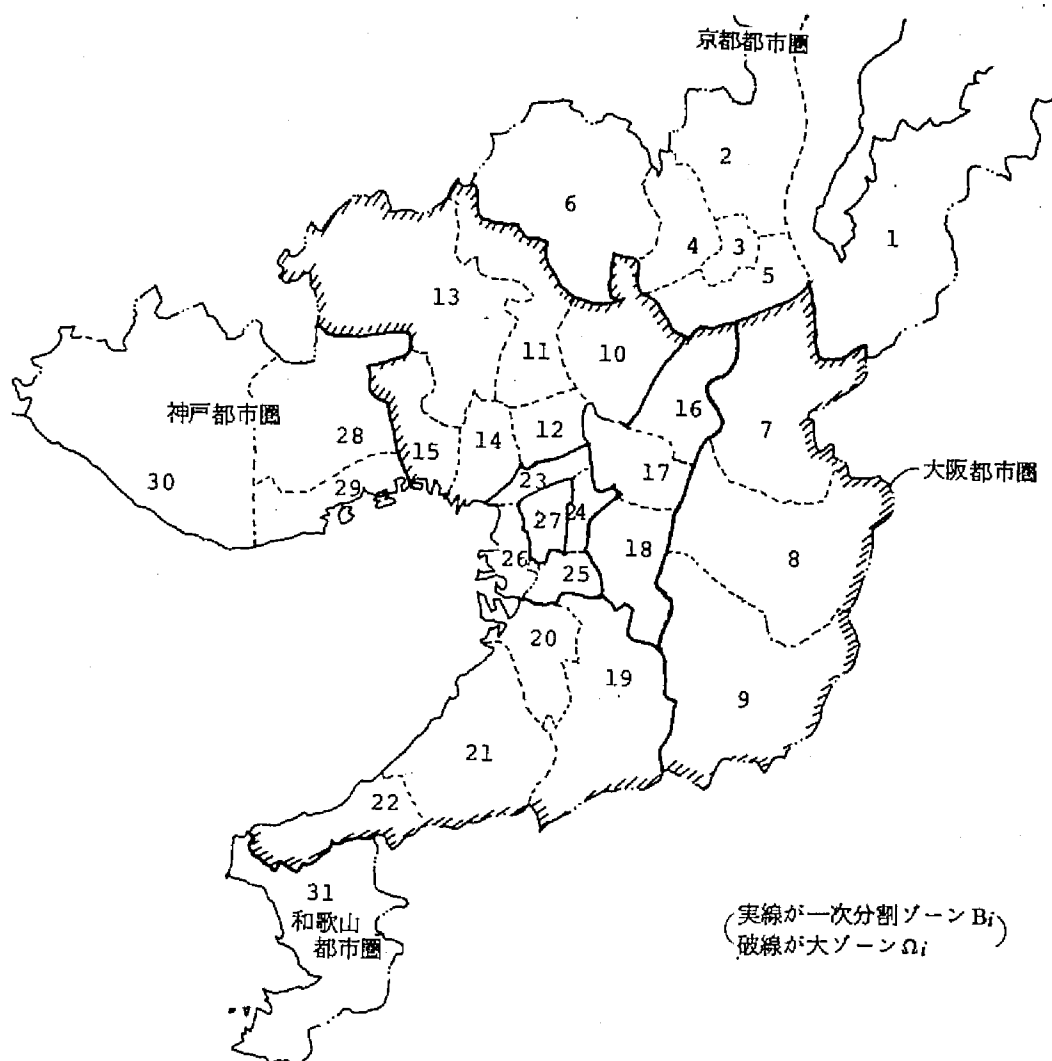


図3-13 大ゾーン分割図

表3-8 大ゾーンと市区郡との対応関係

大ゾーン 番号	大ゾーンを構成する市区郡
1	近江八幡市, 守山市, 草津市, 大津市
2	京都市左京区, 北区
3	京都市上京区, 中京区, 下京区, 東山区, 南区
4	京都市右京区, 西京区
5	京都市山科区, 伏見区, 向日市, 長岡京市
6	船井郡, 亀岡市
7	宇治市, 城陽市, 相楽郡, 綴喜郡
8	奈良市, 生駒市, 天理市, 大和郡山市
9	磯城郡, 桜井市, 橿原市, 大和高田市, 御所市, 生駒郡, 北葛城郡
10	三島郡, 高槻市, 茨木市
11	豊能郡, 池田市, 箕面市
12	豊中市, 吹田市
13	三田市, 川西市, 宝塚市, 川辺郡
14	伊丹市, 尼崎市
15	芦屋市, 西宮市
16	八幡市, 枚方市, 交野市
17	摂津市, 寝屋川市, 四条畷市, 守口市, 門真市, 大東市
18	東大阪市, 八尾市, 柏原市
19	松原市, 藤井寺市, 羽曳野市, 富田林市, 河内長野市, 南河内郡
20	堺市, 南河内郡(一部)
21	高石市, 和泉市, 岸和田市, 貝塚市, 泉佐野市
22	泉州市, 泉州郡
23	大阪市西淀川区, 淀川区, 東淀川区
24	大阪市旭区, 城東区, 鶴見区, 東成区, 生野区
25	大阪市平野区, 東住吉区, 住吉区, 西成区, 阿倍野区
26	大阪市福島区, 此花区, 港区, 大正区, 住之江区
27	大阪市北区, 東区, 西区, 南区, 天王寺区, 浪速区, 大淀区
28	神戸市北区
29	神戸市東灘区, 灘区, 葺合区, 生田区, 兵庫区, 長田区, 須磨区
30	小野市, 三木市, 加古川市, 高砂市, 明石市, 神戸市垂水区
31	和歌山市, 海南市

(3) 社会・経済活

動の分類(ステージⅡ-2-2-3)

第2章3.3(ステージⅠ-1-3-2)では地域構造の変動状況を表2-4に示したような五つの変動パターンに集約した。第2章4.4(ステージⅠ-2-3)で考察したように、五つの変動パターンのうち、①計画的・政策的手段で直接制御可能な変動パターンとしては、中小規模製造業の集積と夜間人口の集積、②間接的に制御可能な変動パターンとしては、第三次産業の集積をあげている。一方、③制御が困難な変動パターンとして中枢管理機能の集中化と大規模製造業の集積の変化をあげている。そこで、本研究では、のちに本節4.4(ステージⅡ-2-3-3, Ⅱ-2-3-4), 第4章第4節(ステージⅢ-2-1)に示す研究成果や表2

-4に示した各主成分得点と表3-9に示す各種活動量の変化状況との相関関係を調べることににより、社会・経済活動を表3-9に示すように、①その配分状況を計画的手段によって直接誘導制御しうる活

表3-9 活 動 分 類

地域	活動分類	活 動 内 容	配分方針	配 分 方 法
中 核 地 域	中枢管理 機 能	公務（広域的行政機関）	先決的配分	トレンドにて配分
		建設業（本社・支社）		
		製造業（本社・支社）		
	高 次 商業機能	卸売業	付随的配分	重回帰モデルにて配分
		高次小売業		
	高次サー ビス機能	高次サービス業		
		高次三次産業		
		その他三次産業		
副 核 地 域	基 幹 型 工業機能	石油・石炭製造業	先決的配分	トレンドにて配分
		臨海型鉄鋼業・金属業		
		非鉄金属製造業		
	都 市 型	繊維・衣服製造業	先決的配分	トレンドにて配分
		食料品製造業		
		内陸型鉄鋼業		
	工業機能	金属製品製造業	計画的配分	図3-15に示す手順で配分
		一般機械器具製造業		
	建 設 業	建設業	付随的配分	重回帰モデルにて配分
	三次産業	高次三次産業		
		中次三次産業		
		低次三次産業		
		高次サービス業		
		中次サービス業		
		低次サービス業		
		高次小売業		
		中次小売業		
		低次小売業		
	住 居	持ち家世帯	計画的配分	図3-15に示す手順で配分
		借家世帯		
背 後 地 域	一次産業	農林水産業	先決的配分	トレンドにて配分
		鉱業		
	建 設 業	建設業	付随的配分	重回帰モデルにて配分
	製 造 業	製造業	計画的配分	図3-15に示す手順で配分
	三次産業	低次小売・サービス業	付随的配分	重回帰モデルにて配分
		その他三次産業		
	住 居	持ち家世帯	計画的配分	図3-15に示す手順で配分
		借家世帯		

動、②直接には制御できないが、他の活動の配分を通じて間接的に誘導・制御しうる活動、③制御不可能な活動という3種類に分類することとした。また活動の配分にあたっては、表3-9に示すように、①の活動に関してはのちに本節4.4に示す手順で配分状態を求め、③の活動に関しては、過去からのトレンドによりその配分状態を想定することとした。最後に、③の活動に関しては、上述の①②の活動の配分状況を求めたのち、本節4.4（ステージⅡ-2-3-4）で作成する重回帰モデル（表3-16）を用いて配分することとする。

（4）各種指標の将来値のトレンド推計（ステージⅡ-2-2-4）

トレンド推計値は現在の都市・地域政策に変更がないことを前提に、過去から現在に至るう勢が今後も続くと考えて推計した値である。本推計値は、上述の計画的手段による配置誘導が不可能な活動（先決的配分対象業種）のゾーン別将来値の想定や表3-6に示した基本型の地域開発計画案を作成する際に用いられる。う勢的な将来値の推計方法は図3-14に示すとおりである。ここでは、まず圏域全体での将来値を推計し、その値をコントロールトータルとして3大都市域（大阪・京都・神戸）に分割するとともに、その値をさらに細かいゾーンレベルに属するゾーンにブレークダウンしていくという方法をとっている。いずれのゾーンレベルでもゾーン別の将来値を過去からのトレンドにより推計している。なお、以上の方法に基づいて推計した各種活動指標の将来値の一部を表3-10に示している。

4.4 地域開発計画案の定量的な記述（ステージⅡ-2-3）

本研究で提案する地域構造論的な地域開発計画案の作成方法の一つの利点は、地域内の個別地方自治体の意向が何らかの形で直接的に地域目標に反映しうる可能性をもっていることである。それゆえ、地域開発計画案の作成方法としては、つみあげ調整的手法を基本的に採用することが必要である。地域開発計画案は都市圏全体という広域的な視点から作成されるにしても、地域開発計画案の実現可能性は、各地方自治体をはじめとして計画に関わる各種の事業主体の意向と努力にかかっている。したがって、それらを計画案に反映させるうでも、つみあげ調整的手法により地域開発計画案を作成することの意義は大きい。以上の考え方で構築した地域開発計画案の作成手順を図3-15に示す。すなわち、まず①ステージⅡ-2-1-2で想定した代替的な地域開発パターンに盛り込まれている地域開発に対する基本的な考え方（表3-6）に基づいて、圏域全体というマクロな立場から各大ゾーンの将来の総合的な地域特性を想定する（総合的なゾーン特性を想定するステージⅡ-2-3-1）。②夜間人口に関して、個別単位地区ごとに算定した目標値を大ゾーンレベルへつみあげるとともに、大ゾーンレベル間で目標達成に関する調整を行い大ゾーン別の夜間人口を算定する（ゾーン別夜間人口を設定するステージⅡ-2-3-2）。③大ゾーン別第二次産業従業人口をステージⅡ-2-3-2と同様の考え方で設定する（ステージⅡ-2-3-3）。④以上で設定した夜間人口および第二次産業従業人口を入力情報としてゾーン別第三次産業従業人口を算定する（ステージⅡ-2-3-4）。⑤以上のプロセスを通じて算定した大ゾーン別活動量を用いて地域開発計画案の暫定案をとりまとめる（ステージⅡ-2-3-5）。⑥ステージⅡ-2-3-1で想定した地域特性とステージⅡ-2-3-5でとりまとめた地域開発計画暫定案の内容が合致しているかどうかを検討し、最終的に地域開発計画案としてとりまとめる（ステージⅡ-2-3-6）という六つのステージを経て地域開発計画案を作成することとする。以下では、以上のプロセスに沿って各ステージの内容について述べることとする。

（1）総合的な地域特性の想定（ステージⅡ-2-3-1）

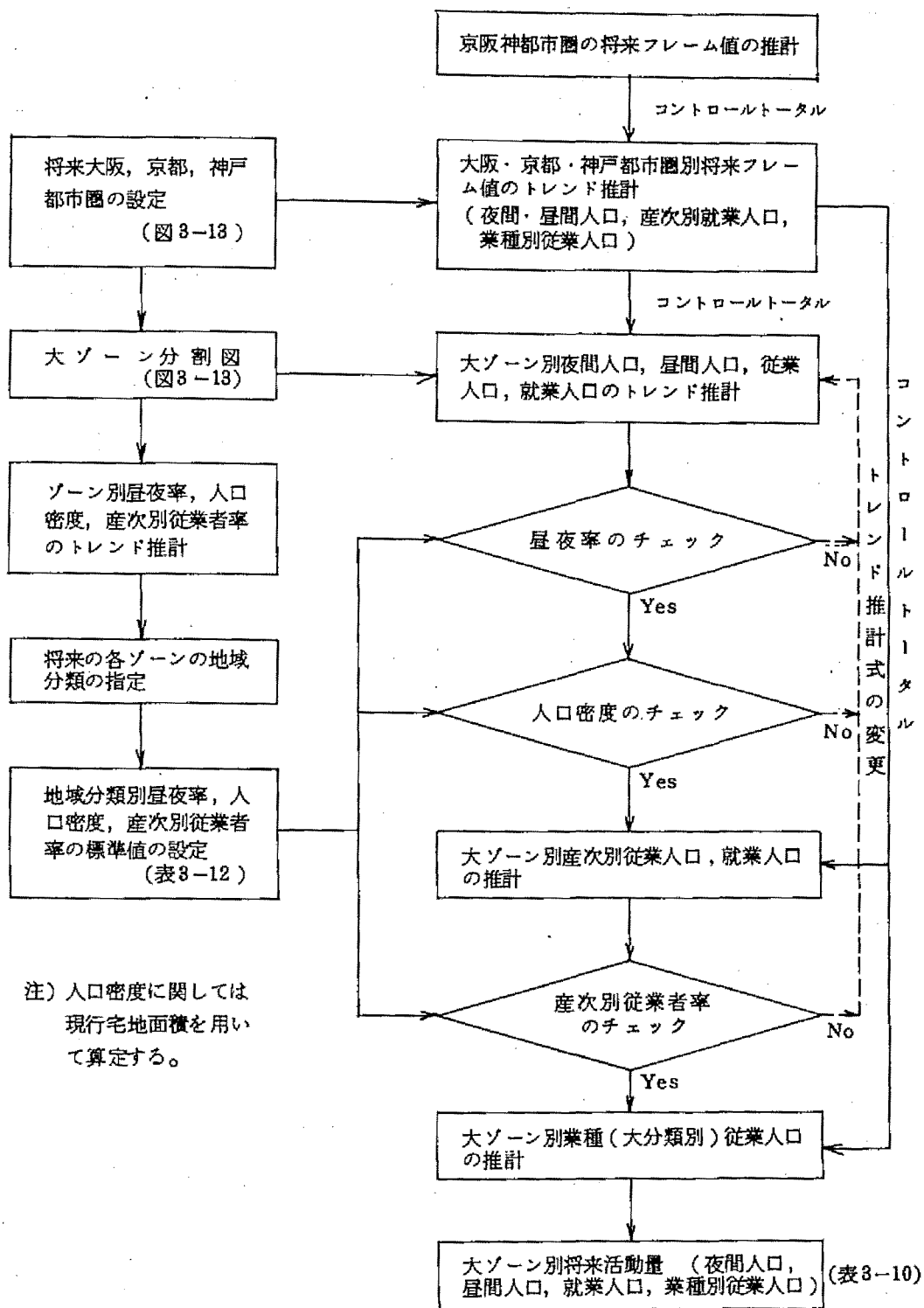


図3-14 すう勢型将来値の推計手順

表3-10-1 ずう勢型将来推計値 (昭和65年)

都市圏	大ゾーン	夜間人口	昼間人口	就業人口	従業員人口	第一次産業従業員人口	第二次産業従業員人口	第三次産業従業員人口
京都市圏	1	523,369	508,685	254,454	237,853	10,006	115,969	111,878
	2	299,127	333,059	193,438	121,001	1,151	25,144	94,706
	3	187,915	337,960	97,848	273,951	172	47,678	226,101
	4	358,165	330,855	166,290	143,553	1,479	55,790	86,289
	5	822,420	792,550	380,955	348,177	2,725	114,660	230,792
	6	90,693	81,109	43,341	31,752	3,193	11,587	16,972
大阪都市圏	7	445,255	355,795	190,370	120,541	2,838	48,384	69,369
	8	873,828	736,947	366,957	258,331	5,224	86,615	166,492
	9	437,022	362,951	381,372	125,897	3,329	49,704	72,864
	10	897,594	757,808	320,029	204,139	765	78,706	129,668
	11	264,540	228,405	124,335	81,723	986	20,920	59,817
	12	748,274	643,325	320,325	214,942	304	57,384	157,254
	13	518,003	395,894	214,868	119,124	2,156	37,984	78,984
	14	711,595	662,521	326,642	258,161	598	105,610	151,953
	15	509,274	470,457	215,497	127,542	357	27,454	99,731
	16	667,091	628,846	217,133	128,172	995	56,620	70,557
	17	762,439	692,132	335,110	279,373	312	122,023	157,033
	18	912,264	922,153	388,779	360,190	1,021	162,809	196,360
	19	713,322	599,826	271,169	159,219	1,954	62,595	94,670
	20	1,179,020	1,037,890	496,862	390,424	699	175,335	214,390
	21	846,051	722,683	356,131	240,609	2,458	81,542	156,609
	22	146,439	117,235	54,053	32,469	801	11,086	20,582
	23	372,429	434,420	173,016	259,143	132	93,500	165,511
	24	564,650	578,270	254,283	306,193	185	87,005	219,003
	25	818,369	781,134	380,918	365,770	437	112,184	253,149
	26	345,413	363,281	235,438	213,898	55	83,054	130,789
	27	237,466	1,456,254	123,098	1,427,261	169	323,740	1,103,952
都神戸市圏	28	147,814	109,028	57,873	22,830	1,589	3,756	17,495
	29	834,643	1,019,209	398,863	588,673	452	120,087	459,134
	30	1,233,524	1,114,449	539,264	407,493	5,878	215,143	220,901
	31	477,447	491,355	217,219	237,583	4,430	79,612	153,541
圏域計		17,945,456	18,067,485	8,035,975	8,102,674	56,455	2,626,678	5,352,833

注) 大ゾーン番号に関しては表3-8
参照のこと

表3-10-2 スラッシュ型将来推計値(業種別従業人口、昭和65年)

大ゾーン	建設業 従業人口	製造業 従業人口	卸売・小売業 従業人口	金融・保険業 従業人口	不動産業 従業人口	運輸・通信業 従業人口	電気・ガス・水道・ 熱供給従業人口	サービス業 従業人口	公務 従業人口
1	26,983	88,842	43,441	6,807	2,133	7,501	1,642	42,944	7,532
2	7,977	17,104	37,230	2,644	4,458	3,262	207	43,072	3,888
3	6,386	41,254	128,376	21,726	4,916	8,722	909	53,383	8,261
4	10,556	45,183	39,709	3,957	2,160	8,625	547	29,633	1,680
5	20,623	98,908	108,482	8,033	5,210	31,587	5,423	66,682	5,396
6	3,746	7,763	7,457	534	418	551	102	6,781	1,147
7	12,541	35,583	29,167	3,195	1,396	3,556	397	25,940	5,777
8	19,982	66,458	68,525	8,673	2,874	10,233	2,454	61,754	12,087
9	9,439	40,203	40,377	3,244	1,006	3,591	80	20,456	4,201
10	20,625	53,106	57,626	7,092	2,067	16,716	1,124	40,973	4,154
11	5,336	15,499	27,563	2,486	1,483	9,161	484	16,391	2,287
12	21,870	35,637	69,399	7,676	4,194	18,060	1,720	56,374	4,917
13	13,347	24,698	32,844	3,123	1,799	4,631	868	29,763	5,977
14	22,762	82,720	70,513	7,811	3,339	13,660	1,244	49,275	6,188
15	11,372	16,112	40,330	3,779	4,032	7,702	1,369	38,307	4,264
16	10,435	46,109	31,666	3,402	1,295	4,526	1,629	25,062	3,008
17	29,063	92,886	73,077	6,952	4,576	18,735	1,597	48,609	3,537
18	22,501	139,946	100,027	10,308	3,473	21,673	1,320	53,079	5,814
19	14,040	48,446	41,666	4,551	1,585	6,167	919	35,209	4,614
20	37,225	137,961	99,322	11,972	3,951	22,558	4,977	64,384	7,386
21	18,704	88,106	85,445	8,683	2,549	15,546	2,204	56,998	9,295
22	6,021	5,106	8,955	573	258	760	492	8,419	1,134
23	31,146	62,425	87,808	6,702	5,190	19,746	1,933	42,053	2,180
24	27,587	59,483	121,440	10,610	5,454	17,493	1,610	56,857	5,680
25	35,755	76,534	131,445	12,379	10,710	19,235	2,110	73,576	3,814
26	26,515	56,604	60,737	4,001	3,300	21,739	3,251	33,759	4,040
27	27,069	295,662	601,171	98,670	38,445	62,877	6,625	265,584	30,301
28	2,367	1,385	5,809	329	197	1,153	182	9,474	395
29	39,568	89,515	196,178	29,205	12,315	74,776	2,894	122,597	21,480
30	31,815	78,634	103,378	8,663	4,095	22,795	2,552	69,832	9,628
31	17,085	62,415	69,793	11,605	3,292	17,681	2,363	40,616	7,856
計	587,298	2,052,305	2,617,399	319,145	142,784	489,542	55,423	1,585,610	197,106

注) 大ゾーン番号に関しては表3-8参照のこと

従来の都市交通計画では、将来人口等の個別活動指標の将来値の設定作業を通じて地域の将来像に関する考え方を地域開発計画案（土地利用計画案）に反映させる努力が行われてきた。このような方法では個別活動指標ごとに独立してその将来値を算定するために、各種活動指標値の間の論理的な整合性や合理性が欠如している場合も少なくない。このため、各ゾーンの総合的な地域特性に関する想定結果を地域目標や地域開発計画案として合理的に記述しうる方法を開発することが望まれるわけである。ステージⅡ-2-2-1で、大ゾーンレベルでの地域特性を記述する人口パラメータとして昼夜率、人口密度、産次別従業者率等を抽出したが、本プロセスではこれらのパラメータを用いて総合的な地域特性に関する想定結果を合理的に地域開発計画案に反映させる方法をシステム化することとした。

この場合、地域特性を記述するための人口パラメータが重要な意味をもつが、本研究では第2章第3節（ステージⅠ-1-2-2）で示した等質地域分類の各地域に対してその標準となる値を設定することとした。そこで、以下では上述のパラメータの値の時間的・空間的な変動状況やその値のもつ地域計画的な意味について考察することとする。

①昼夜率：昼夜率は各市区町村の自立度を評価するうえで重要なパラメータである。大阪市周辺市町村の昼夜率の過去15年間の動向は図3-11に示したとおりである。大阪市周辺の諸都市では、東大阪市、門真市等、一部の都市を除いて昼夜率は1.0以下であるものの、その値は近年上昇傾向にあることがわかる。また、過去の五つの時間断面（昭和35、40、45、50、55年）における等質地域別の昼夜率の平均値を比較した結果を図3-16に示す。この結果からもわかるように、中枢地域を除けば、平均値は時間的にそれほど変動していない。そこで、現況の等質地域別の昼夜率を用いて、将来の等質地域別の昼夜率の標準値を設定することとした。なお、中枢地域に関しては、その時間的な変動が著しいため過去からのトレンドにより将来の標準値を想定している。のちに示す表3-12には、以上の考え方に基づいて設定した等質地域別の昼夜率の標準値を示している。¹⁵⁾

②人口密度：人口密度に関しては、過去の研究の蓄積も豊富であり、その標準値の設定方法に関しても種々の提案がなされている。¹⁶⁾たとえば、過去の計画事例¹⁷⁾では、表3-11に示す公共施設用地標準原単位を基にして、住宅形式や住宅地率の条件を想定することにより、表3-11に示すような標準原単位を算定している。以上の計算例でもわかるように、人口密度は、地域の居住条件や住宅地率等の地域特性を想定することにより、それと対応してその標準的な値が設定でき、その値の上限は概ね100人/ha程度であると考えることができる。図3-17には、等質地域別の人口密度の平均値の変化状況を示している。等質地域別の人口密度は、大阪市等の過密地域を除いて増加傾向にあるものの、その伸びは次第に減少している。そこで本研究では、のちに表3-12に示すように、等質地域別に市街化区域内人口密度の平均値と標準偏差の¹⁸⁾を求めた。そして、以上で求めた平均値を等質地域別の人口密度を標準値として設定することとした。また、各等質地域別の人口密度がとりうる範囲としては人口密度100人/ha以内でかつ、表3-12に示す標準値からのカイ離が1以内の範囲を想定することとした。一方、大阪市のような過密住宅地域では近年人口密度は図3-17に示すように次第に減少してきているものの依然上述の上限値を大きく越えている。高密度地域の標準値をどの程度に設定すべきかに関しては定説はなく、町丁目単位の地区計画の成果の積み上げ作業を通じて慎重に検討を加えなければならないとされている¹⁸⁾が、たとえば土地区画整理事業においては、区画整理後の市街地の人口密度を150人/ha程度に想定している場合が多く、¹⁹⁾この値が一つのめどとなりうるものと判断した。そこで、この150人/haを一応の標準値と考え、現在、人口密度がこの標準値を越えている地域では、過去からのトレンドによりその

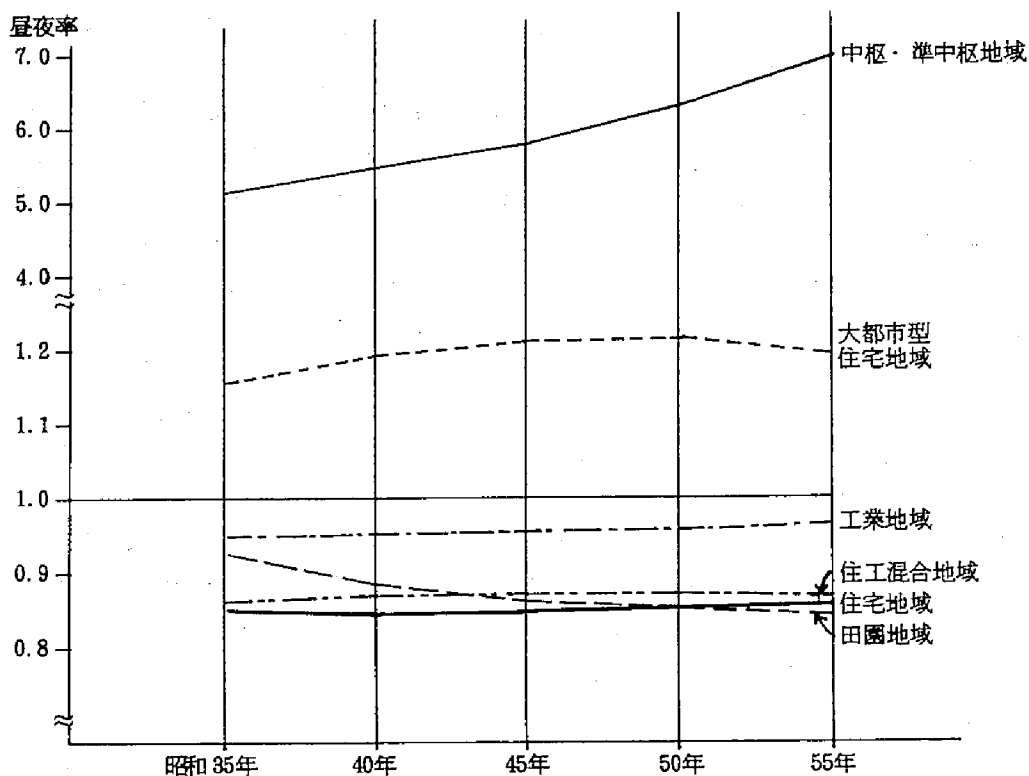


図3-16 昼夜率の変化状況

表3-11 標準密度原単位

			住居形式による密度原単位		
			戸建住宅	低層連続住宅	中高層住宅
原土地 地利 利用	1人当たり土地利用面積 (住宅地の場合)	住宅敷地	66.0 m^2	42.3 m^2	31.1 m^2
		公共公益 施設用地	40.1 m^2		
		小 計	106.1 m^2	82.4 m^2	71.2 m^2
密度 原 単位	住居形式による密度(セミグロス)		94 人/ha	121 人/ha	141 人/ha
	住宅地の比率を設定した 場合の密度 (グロス)	住宅地率 50%	47 人/ha	61 人/ha	71 人/ha
		" 75%	71 人/ha	91 人/ha	105 人/ha

将来値を想定することとした。

③産次別従業者率：等質地域別の第三次産業従業者率の経年的な変化状況を示したのが図3-18である。いずれの等質地域でも第三次産業従業者率は増加してきており、しかも近年増加傾向が顕著になってきている。大阪都心部等の中枢・準中枢地域では第三次産業従業者率は極めて高い値を示しているものの、

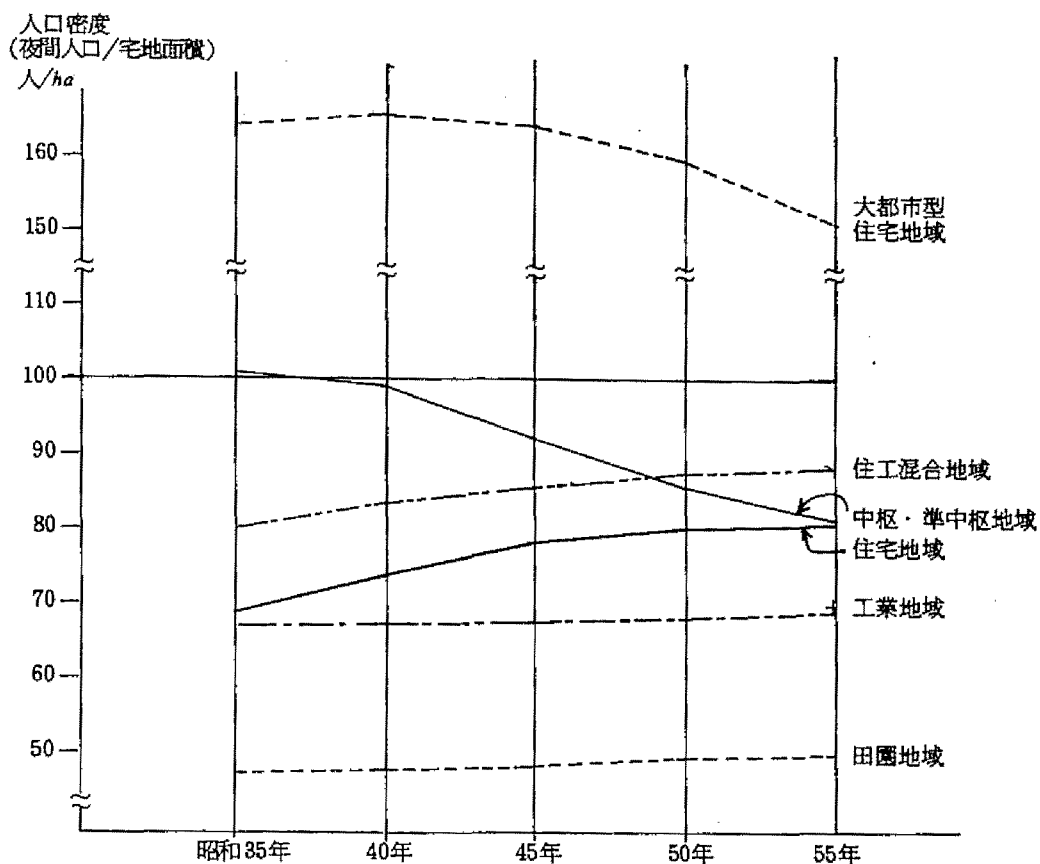


図3-17 人口密度の変化状況

第三次産業従業者率
(×100%)

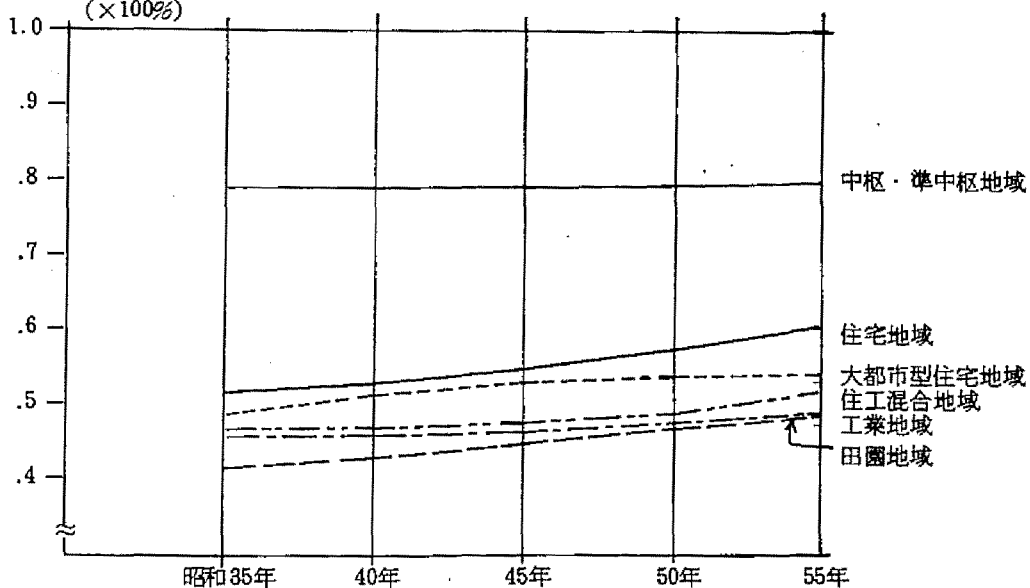


図3-18 第三次産業従業者率の変化状況

その値は時間的に安定しており、第三次産業従業者率の上限を示していると考ええる。そこで、現況の等質地域別の第三次産業従業者率の標準値を求め、この値に都市圏全体の第三次産業従業者率の伸び率を乗ずることにより将来時点の標準値を表3-12に示すように求めた。なお、標準偏差の値と中枢地域（都心部）の標準値は現況値を用いている。

以上の考察を踏まえ、本研究ではステージⅠ-1-2-2で明らかにした等質地域分類（図2-7）の各地域に対して各パラメータの標準値とそのとりうる範囲を表3-12に示すように設定した。これらの標準値は、図3-15に示したようにステージⅡ-2-3-2における夜間人口の設定やステージⅡ-2-3-6において地域開発計画案の妥当性の検討を行う際に用いられることとなる。

さて、すでにステージⅡ-2-1-2で京阪神都市圏の将来像として8とおりの地域開発パターンを想定したが、ここでは上述の各開発パターンを想定した背景となった地域開発に対する基本的な考え方やねらい（表3-6）に基づいて、京阪神都市圏の大ゾーンレベルの各ゾーンの将来の総合的な地域特性を図3-15に示す手順で想定することとした。すなわち、表3-12に示した各パラメータの将来値を大ゾーン別に過去からのトレンドにより求め暫定的な地域分類を行った。さらに、この地域分類を各計画案の基本的な考え方やねらい、現場の技術者・計画者の判断に基づいて地域分類の修正を行った。このような修正作業の例として、本研究では各計画案の重点的な開発拠点となりうる地域において、一次的地域分類と開発のねらいが一致しない場合には上述の地域分類の修正を行った。このような地域分類の結果は表3-13に示すとおりである。

表3-12 人口パラメータの標準値

等 質 地 域	昼 夜 率		第三次産業従業者率		人口密度（人/ha）注2）	
	平 均 値	標準偏差(σ)	平 均 値	標準偏差(σ)	平 均 値	標準偏差(σ)
中枢・準中枢地域	7.685	3.293	0.788	0.062	80.89	10.82
大都市型住宅地域 ^{注1)}	1.187	0.451	0.569	0.118	121.15	26.87
都市型住宅地域 住 宅 地 域	0.871	0.066	0.613	0.096	80.22	18.94
工 業 地 域	0.974	0.060	0.526	0.058	67.97	10.51
住工混合地域	0.889	0.042	0.534	0.063	89.20	10.76
田 園 地 域	0.870	0.104	0.519	0.107	50.75	12.52

注1）過密地域である阿倍野、西成両区を除いて算出している。

注2）人口密度は宅地面積（可住地面積より田畑、山林、原野を除いた面積）あたりで算出している。

（2）ゾーン別夜間人口の設定（ステージⅡ-2-3-2）

ゾーン別夜間人口の設定手順は図3-15に示したとおりである。すなわち、まずステージⅡ-2-1-2で想定した8種類の地域開発計画案の基本的な作成方針と、第2章（ステージⅠ-2-2）で明ら

表3-13 地域開発計画案の作成方針

地域開発計画案		基本型	北大阪重点開発型	東大阪重点開発型	南大阪重点開発型	北大阪-東大阪連合開発型	北大阪-南大阪連合開発型	東大阪-南大阪連合開発型	大大阪都市圏整備型	備考	
特徴的なゾーン想定	中核・準中核地域	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	3, 27, 28	数字は大ゾーン番号(図3-18参照)。表は各等価地域を構成するゾーンを示す	
	大都市型住宅地域	23, 25	23, 25	23, 25	23, 25	23, 25	23, 25	23, 25	23, 25		
	都市型住宅地域	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 16, 17, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 21, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 16, 17, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 16, 17, 21, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 28, 31	1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 28, 31		
	住宅地域	6, 10, 15, 16, 17	6, 13, 15, 16, 17	6, 10, 15	6, 10, 15, 16, 17, 19, 22	6, 13, 15	6, 13, 15, 16, 17, 19, 22	6, 10, 15, 16, 17, 19, 22	6, 10, 15, 16, 17, 19, 21, 22		
	工業地域	18, 20	18, 20	18, 20	18, 20	18, 20	18, 20	18, 20	18, 20		
	住工混合地域	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26	14, 24, 26		
ゾーン別夜間人口の設定	田園地域	7, 9, 13, 19, 21, 22, 30	7, 9, 19, 21, 22, 30	7, 9, 13, 19, 21, 22, 30	7, 9, 18, 30	7, 9, 19, 21, 22, 30	7, 9, 30	7, 9, 13, 30	7, 9, 30	住宅地として開発促進すべき市町村に関しては図2-22参照	
	住宅地開発拠点	過去からの	大ゾーン11, 12, 13内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン7, 8, 9内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン19, 21内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン7, 8, 9, 11, 12, 13内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン11, 12, 13, 19, 21内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン7, 8, 9, 19, 21内の「住宅地として開発促進すべき」市町村	大ゾーン7, 8, 9, 11, 12, 13, 19, 21内の「住宅地として開発促進すべき」市町村		
	目標水準値	トレンドにて	人口密度標準値に関しては等価地域別標準値(表3-12)を用いる。等価地域分類は上記のとおり。								土地面積に関しては表3-14参照
	人口密度標準値										
	市街地面積	将来値推計	上記住宅地開発拠点内では可住地面積(農耕地域面積を除く)、開発拠点以外のゾーンでかつ「住宅地として開発促進すべき」市町村(図2-22参照)では都市計画区域面積(農耕地域面積を除く)注)「住宅開発を抑制すべき」市町村(図2-22参照)では現況市街化区域面積を用いる。								
	許容水準値	将来値推計	人口増加ゾーン(大ゾーン1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 81)では現況値 人口減少ゾーン(大ゾーン8, 23, 24, 25, 26, 27)では将来値を用いる。								
ゾーン別二次産業従業人口の設定	工業地開発促進すべき地域	過去からの	大ゾーン10, 11, 12, 13, 14, 15内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン16, 17, 18内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン19, 20, 21, 22内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン16, 17, 18, 19, 20, 21, 22内の「工業開発可能」な市町村	大ゾーン10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22内の「工業開発可能」な市町村	工業開発可能な地域に関しては図2-28参照	
	再配置・移転促進地域	トレンドにて	大ゾーン23, 24, 25, 26, 27								
	目標水準値	将来値推計	上記「工業地開発を促進すべき地域」では工業系用途地域面積から先決型配置対象業種土地利用面積を差し引いた残りの工業用地面積を計画的配置対象業種の工業用地原単位(平均値0.0186ha/人)で除して目標値を算定、「再配置・移転を促進する地域」では移転を希望しない事業所の現況従業人口を用いる(第4章表4-17等参照)。「その他の地域」では現況従業者数を用いている。工業系用途地域面積に関しては表3-14参照。								
	許容水準値		現況の生産量を維持するのに必要な従業者数(現況出荷額を将来の従業者1人あたりの出荷額原単位(トレンド推計値)で除して求める)								

注) 都市計画区域面積が可住地面積を越すゾーンでは可住地面積を用いる。

かにした市町村の住宅地開発適性（図2-22）に基づいて、各計画案のそれぞれに対して表3-13に示すような大規模住宅開発拠点を設定することとした。さらに、ステージⅡ-2-3-1で設定した地域分類の結果に基づいて、各市町村の標準人口密度（表3-12）を設定するとともに、図2-22に示す住宅開発適性の判定結果と表3-14に示す土地利用面積に基づいて市町村別の将来市街地面積を想定することとした。将来市街地面積の想定方法については、表3-13に示すとおりである。そして、以上の人口密度と市街地面積を用いて市区町村別の夜間人口の目標値を算定する。そして、市区町村別の目標値をまず中ゾーン（図4-17）につみあげ、さらにその値を大ゾーンにつみあげ、大ゾーン別夜間人口目標値を算定した。（なお、第5章で定式化する通勤人口配分モデルにおいては上述の市街地面積を、中ゾーンの立地量の制約条件式における立地上限値として用いていることを付記しておく）以上で算定した目標値は各大ゾーンの望ましい将来人口を示すものであるが、すべてのゾーンでこの目標値を同時に満足させることは困難である。そこで、本研究では、「現在の地域を計画目標年次においてそれらの目標をできる限りバランスよく達成できるような状態に近づける」という考え方に基いて、ステージⅡ-2-2-4で設定した都市圏別の夜間人口（コントロールトータル値）を図3-15注1）に示す目標達成度がバランスよく達成されるように各大ゾーンに配分することとした。その際、図3-15における許容水準値としては、表3-13に示すように、人口増加地域では現況値、人口減少地域ではステージⅡ-2-2-4で想定したすう勢型将来値を用いている。

（3）ゾーン別第二次産業従業人口の設定（ステージⅡ-2-3-3）

ゾーン別第二次産業従業人口の設定プロセスも図3-15に示したとおりである。第二次産業活動の業種分類と配分方法に関しては、第4章第4節（ステージⅢ-2-1）で詳細に考察することとするが、ここではその結果を要約的にとりまとめる。すなわち、表3-9に示したように、①建設業は夜間人口の集積と関係が深く、第三次産業活動と同様にステージⅡ-2-3-4で配分することとする。②臨海部に位置する基幹型製造業は港湾の存在が前提であり移転は不可能である。内陸部に位置する都市型製造業のうち、食料品製造業、繊維製品製造業は地場性が強く、電気製品製造業は関連大企業との関連が深いため事業所移転は困難である（仮説4-4）。これら先決型業種の配分は表3-9に示したように過去からのトレンドによる推計値を用いて行うこととした。製造業中分類業種別のすう勢型将来推計値に関してはのちに第4章5.2で算定する値（表4-13）を用いることとした。③最後に、内陸型鉄鋼業、一般機械器具製造業、金属製品製造業の立地は幹線道路の整備状況との関連が深く当該業種は計画的配分の対象となると考えた（仮説4-5）。

計画的配分対象業種の従業人口に関しては、図3-15に示した方法で配分する。すなわちまず、地域開発に対する基本的な考え方（表3-6）、第2章で判定した工業地開発適性（図2-23）に基づいて、各地域開発計画案に対して表3-13に示すような「工業地開発を積極的に促進させる地域」、「再配置・移転を促進する地域」、「その他の地域」を想定する。以上のように想定した各地域の市区町村ごとに従業人口の目標水準値・許容水準値を表3-13に示す考え方で算定するとともに、市町村ゾーンレベルで算定した目標水準値・許容水準値を中ゾーンレベルで集計し、さらに大ゾーンへつみあげ大ゾーンレベルでの目標水準値・許容水準値を設定した。そして、都市圏別に推計した計画的配分対象業種従業人口（表4-13）のコントロールトータル値を夜間人口の場合と同様の方法で大ゾーンへ配分し、大ゾーンレベルでの従業人口を算定した。以上で設定した計画的配分対象業種の従業人口とトレンドにより推計した先決的配分対象業種の従業人口を加算することにより大ゾーン別第二次産業従業人口を算定した。

20)21)22)
表3-14 土地利用面積

大 ゾ ン	中 ゾ ン	小 ゾ ン	代表市区部	(ha) ゾ ン 面 積	(ha) 可 住 地 面 積	(ha) 市 街 化 区 域 面 積	(ha) 住 居 系 面 積	(ha) 商 業 系 面 積	(ha) 工 業 系 面 積	(ha) 農 業 振 興 地 域	(ha) 市 街 化 調 整 区 域
1	1	1	近江八幡市	10,213	8,805	1,279	967	94	217	7,041	6,252
		2	守山市	10,508	8,240	1,804	1,001	349	455	4,571	8,703
	2	3	草津市	11,385	7,007	3,466	1,970	200	1,295	2,209	9,581
		4	大津市	30,274	9,700	4,591	3,496	571	525	1,770	21,141
2	3	5	京都市左京区	24,739	10,595	2,322	2,115	170	37	—	—
		6	京都市北区	9,462	1,391	1,291	1,161	63	67	—	—
3	6	7	京都市上京区	701	695	643	853	81	209	—	—
		8	京都市中京区	724	722	707	166	357	184	—	—
		9	京都市東山区	825	572	148	108	28	12	—	—
		10	京都市下京区	674	661	657	51	436	170	—	—
	7	11	京都市南区	1,567	1,442	1,389	667	67	655	—	—
4	8	12	京都市右京区	4,199	2,261	1,485	1,042	66	377	—	—
		13	京都市西京区	8,618	5,633	973	944	29	0	—	—
5	9	14	京都市山科区	4,536	1,888	937	1,735	103	83	—	—
		15	京都市伏見区(東)	1,722	1,126	981	655	95	231	—	—
		16	京都市伏見区(西)	2,794	2,486	1,914	961	62	891	—	—
	10	17	長岡京市	3,344	2,229	1,807	1,317	28	462	960	1,537
6	11	18	亀岡市	22,531	18,889	948	805	37	106	2,903	12,062
		19	園部町	15,171	6,127	407	353	17	37	1,920	9,008
7	12	20	宇治市	6,729	4,920	2,198	1,794	52	352	321	2,456
		21	綴喜郡	15,228	5,694	1,880	1,679	35	113	2,319	8,109
		22	相楽郡	11,711	5,128	1,430	1,356	24	50	2,606	7,794
8	15	23	奈良市	21,191	10,499	4,306	3,841	255	183	2,068	16,885
		24	天理市	8,573	3,525	1,151	786	122	242	2,353	7,422
		25	大和郡山市	4,274	3,657	1,030	699	88	244	1,363	3,444
	16	26	生駒市	5,258	2,510	1,651	1,442	73	137	未定	3,607
9	17	27	生駒郡	5,211	3,109	1,255	1,133	50	73	975	3,956
		28	香芝町	6,208	4,301	2,623	2,328	137	159	1,179	3,585
		29	磯城郡	3,106	1,006	504	481	37	27	1,617	2,602
	18	30	桜井市	9,893	4,653	1,004	709	98	197	1,537	8,889
		31	橿原市	9,007	5,456	1,563	1,110	209	244	1,740	7,444
		32	大和高田市	10,452	9,537	1,008	829	93	86	1,394	9,444
		33	御所市	6,083	2,783	369	346	67	132	1,261	5,714
10	19	34	高槻市	12,525	4,489	3,248	2,800	80	368	539	9,277
		35	茨木市	7,665	4,000	2,308	1,655	77	576	580	5,357
11	21	36	豊能郡	13,303	1,743	122	120	2	0	1,567	13,181
		37	箕面市	4,835	2,007	1,361	1,282	79	0	—	3,474
		38	池田市	2,173	1,355	1,000	830	50	120	—	1,173
12	24	39	吹田市	3,660	3,345	3,271	2,861	101	309	—	389
		40	豊中市	3,665	3,506	3,489	2,632	147	710	—	176

大 区	中 区	小 区	代表市区郡	(ha) ゾーン 面 積	(ha) 可住地 面 積	(ha) 市街化 区域面積	(ha) 住居系 面 積	(ha) 商業系 面 積	(ha) 工業系 面 積	(ha) 農 業 振興地域	(ha) 市街化 調整区域
13	25	41	川 西 市	14,394	6,868	2,397	1,560	61	153	295	7,935
		42	宝 塚 市	10,189	7,748	2,217	1,947	107	163	462	7,972
		43	三 田 市	21,190	17,403	1,629	1,382	52	195	2,323	6,708
14	26	44	伊 丹 市	2,509	2,346	2,397	1,589	87	721	—	112
		45	尼 崎 市	4,892	4,639	4,547	2,736	177	1,634	—	360
15	28	46	西 宮 市	9,648	4,975	4,845	3,929	267	649	—	4,803
		47	芦 屋 市	1,607	868	846	811	35	0	—	761
16	29	48	八 幡 市	3,741	3,232	1,310	932	24	358	1,445	2,368
		49	枚 方 市	8,981	6,538	4,987	4,079	110	798	—	3,994
17	31	50	摂 津 市	1,546	1,265	1,259	499	36	724	—	287
		51	寝 屋 川 市	2,401	2,139	1,932	1,417	61	454	—	469
		52	守 口 市	2,534	2,395	2,327	1,440	100	789	—	207
		53	大 東 市	3,733	3,236	1,626	1,185	32	409	—	2,107
18	34	54	東大阪 市	6,178	5,096	4,985	3,101	421	1,463	—	1,193
		55	八 尾 市	4,126	3,452	2,677	1,683	81	913	—	1,449
		56	柏 原 市	2,477	1,398	858	602	19	237	362	1,589
19	36	57	松 原 市	6,047	2,335	3,166	2,764	63	370	786	2,881
		58	南河内 郡	2,547	1,762	1,106	908	13	185	—	1,241
		59	富田林 市	11,653	7,982	1,809	1,696	29	84	1,966	9,844
		60	河内長野 市	10,957	1,703	1,481	1,353	27	101	439	9,476
20	38	61	堺市(臨海)	1,652	1,598	1,422	42	0	1,380	—	230
		62	堺市(内陸)	11,556	9,842	7,875	6,687	454	734	685	3,681
21	40	63	高 石 市	2,305	2,229	2,015	1,058	52	905	—	290
		64	和 泉 市	8,545	6,664	2,001	1,420	34	547	1,440	6,544
		65	岸和田 市	6,994	3,964	3,084	2,307	106	812	1,307	3,910
		66	貝 塚 市	4,060	2,084	1,299	865	39	1,128	502	2,761
		67	泉佐野 市	7,007	3,602	2,511	1,350	33	1,068	484	4,496
22	42	68	泉 南 市	4,449	1,295	1,058	759	25	274	408	3,391
		69	泉 南 郡	8,534	1,834	1,397	1,189	20	190	—	2,492
23	43	70	大阪市東淀川区	1,261	1,176	1,099	835	65	200	—	162
		71	" 淀川区	1,325	1,043	1,155	481	220	455	—	171
		72	" 西淀川区	1,315	1,315	1,137	340	36	761	—	178
24	44	73	" 旭 区	611	524	506	390	42	74	—	105
		74	" 城東鶴見区	1,657	1,613	1,558	952	48	558	—	99
		75	" 東成区	451	451	451	141	73	238	—	0
		76	" 生野区	824	824	824	427	56	342	—	0
25	45	77	" 平野東住吉区	2,502	2,440	2,430	1,820	53	558	—	72
		78	" 阿倍野区	606	606	606	522	84	0	—	0
		79	" 西成区	742	742	742	268	130	345	—	0
		80	" 住吉区	916	915	881	888	29	13	—	35

大 ウ ー ン	中 ウ ー ン	小 ウ ー ン	代表市区郡	(ha) ゾーン 面 積	(ha) 可住地 面 積	(ha) 市街化 区域面積	(ha) 住居系 面 積	(ha) 商業系 面 積	(ha) 工業系 面 積	(ha) 農 業 振興地域	(ha) 市街化 調整区域
26	46	81	大阪市住之江区	1,725	1,653	1,653	489	50	1,114	—	72
		82	" 大正区	914	914	914	232	61	622	—	0
		83	" 港 区	826	826	826	189	137	500	—	0
		84	" 此花区	1,096	1,096	1,096	237	29	830	—	0
27	47	85	" 大淀区	451	335	327	63	63	201	—	124
		86	" 都島区	586	526	523	343	81	98	—	63
		87	" 北 区	554	554	554	18	481	56	—	0
		88	" 福島区	468	423	419	123	126	170	—	49
	48	89	" 東 区	592	592	592	176	411	5	—	0
		90	" 西 区	527	527	527	0	427	100	—	0
	49	91	" 南 区	296	296	296	28	268	0	—	0
		92	" 天王寺・浪速区	851	851	851	415	363	73	—	0
28	50	93	神戸市北 区	24,185	9,513	4,648	4,479	79	90	—	19,537
29	51	94	" 東灘区	2,918	2,574	1,952	1,347	85	520	—	966
		95	" 灘 区	2,900	2,038	1,226	865	67	315	—	1,674
		96	" 葦合区	991	961	498	185	149	164	—	493
	52	97	" 生田区	1,245	1,215	949	196	269	484	—	296
		98	" 兵庫区	1,434	1,139	872	366	190	316	—	562
		99	" 長田区	1,072	1,070	991	607	78	306	—	81
	53	100	" 須磨区	2,719	2,289	1,771	1,637	69	59	—	948
30	54	101	三 木 市	12,004	7,931	831	478	31	322	2,168	6,615
		102	小 野 市	9,384	6,219	340	279	21	40	2,556	7,168
		103	加古川(内陸)	1,905	1,759	1,158	829	10	319	4,568	747
		104	高 砂 市	3,353	2,431	2,144	1,157	73	914	—	1,209
		105	加古川(臨海)	7,481	5,188	3,655	2,243	113	1,299	—	3,826
	55	106	神戸市垂水区(臨海)	2,358	1,538	1,154	1,082	30	42	—	1,204
		107	" (内陸東)	7,580	3,263	1,713	1,606	44	63	—	5,867
		108	" (内陸西)	6,828	4,084	2,972	2,291	27	654	—	3,856
	56	109	明石市東部	1,786	1,775	1,573	1,055	162	356	—	213
		110	明石市西部	9,739	9,672	2,209	1,681	55	473	527	7,530
31	57	111	和 歌 山 市	20,429	11,963	6,260	4,376	432	1,452	3,422	14,169
	58	112	海 南 市	6,176	4,095	716	386	71	260	1,219	5,458

注1) 注2) 注3) 注4) 注5) 注6)

注1) 可住地面積とはゾーン面積から山林、湖沼、原野等居住不可能な地域の面積を差し引いた残りの面積である。

注2) 住居系面積は、第1種、第2種住居専用地域および住居地域面積の総和

注3) 商業系面積は商業地域、近隣商業地域面積の総和

注4) 工業系面積は準工業地域、工業地域、工業専用地域面積の総和

注5) 注6) 農振法によれば優良農地として保全すべき地域として農業振興地域を指定している。農業振興地域内の農地のうち、特に農用地区域指定されている農地に関しては他用途への転用は行わないとされている。

(4) ゾーン別第三次産業従業人口の設定 (ステージⅡ-2-3-4)

第2章第4節(ステージⅡ-2-3)で考察したように、第三次産業は本質的に他の社会・経済活動に付随して立地する(仮説2-22)という特性を持っている。以下では、まず第三次産業に属する産業大分類別(サービス業、小売業に関しては中分類別)各業種の立地性向を分析し、表3-15に示するような業種分類を行った。ここでは、中心都市への集中傾向に着目し、特に中核的地域(大阪市都心部)に集中する傾向の強い業種を「高次」、副核的地域(大阪市周辺都市)に集中する傾向の強い業種を「中次」、その他の地域でも人口集積の程度に対応して立地する業種を「低次」と考え、業種の階次分類を試みている。つぎに、以上の各業種の集積を規定する地域要因を重回帰分析によって明らかにした。その結果を表3-16に示す。ゾーン別第三次産業従業人口の将来値の設定にあたっては、ステージⅡ-2-3-2、Ⅱ-2-3-3で算定した夜間人口、第二次産業従業人口を入力情報として表3-16に示す重回帰モデルにより求めることとした。表3-16に示すように、中次サービス業、中次三次産業の集積に関しては、交通施設等の整備を図ることにより間接的にはあるがその配置を誘導しうるものと考えた。従って、幹線道路網計画案(図3-20、表3-5)、鉄道網計画案(図3-21、表3-18)等に基づいて将来の交通施設の整備状況を想定し、先に述べた重回帰モデルを用いて将来従業人口を算定している。

(5) 地域開発計画暫定案のとりまとめ(ステージⅡ-2-3-5)

ステージⅡ-2-2-1で考察したように、大ゾーンレベルでの重要な活動指標は夜間人口、昼間人口、従業人口、就業人口である。地域開発計画案の作成プロセスのこれまでに於いて夜間人口、従業人口を算定している。残る昼間人口、就業人口に関しては図3-15、注3)注4)に示す方法で算定する。夜間人口、従業人口より昼間人口、就業人口を求めるためには、就学率、就業率を設定しなければならないが、従来の研究²⁸⁾によれば、就学率、就業率は空間的にそれほどの変動がないことが指摘されており、本研究では就学率、就業率はいずれも圏域内の各ゾーンで一律に圏域全体での平均値(0.1912, 0.4478)を用いることとした。

(6) 地域開発計画暫定案の妥当性の検討(ステージⅡ-2-3-6)と地域開発計画案のとりまとめ(ステージⅡ-2-3-7)

以上で作成した地域開発計画暫定案の内容と、ステージⅡ-2-3-1で想定した地域分類の結果が対応しているかを検討するために、各大ゾーンごとに昼夜率、人口密度、産次別従業者率を算出し、これらのパラメータ値がステージⅡ-2-3-1で想定した地区分類における標準値(表3-12)の範囲の中に入っているかどうかを検討した。(パラメータの標準値の範囲としては、表3-12に示す平均値からのカイ離が1σ(標準偏差)以内の範囲を想定している。)パラメータ値が上述の標準値の範囲の中に含まれていない場合には、図3-15に示したように、これまでのステージへフィードバックし、地域開発計画案の修正を行うこととしている。以上の方法で作成した地域開発計画案の一部を表3-17にとりまとめて示している。

表3-15 第三次産業業種分類

業種分類	大 分 類	立 地 商 特 化 係 数		
		中核地域	副核地域	背後地域
高次三次産業	金融・保険業	1.492	0.710	0.728
	不動産業	1.208	0.945	0.708
	卸売業	1.115	0.963	0.857
中次三次産業	運輸・通信業	0.819	1.198	0.863
	電気・ガス・水道業	0.769	1.166	1.051
低次三次産業	公 務	0.818	0.879	1.691
	そ の 他	0.790	1.060	1.288

業種分類	中 分 類	立 地 商 特 化 係 数		
		中核地域	副核地域	背後地域
高次小売業	各種小売業	2.069	0.546	0.725
	飲食店	1.478	0.877	0.696
中次小売業	織物・衣服・身のまわり品	0.890	1.052	1.016
低次小売業	飲食料品小売業	0.416	1.164	1.340
	家具・建物・じゅう器小売	0.642	1.077	1.263
	自動車・自転車小売業	0.610	1.096	1.258
	その他の小売業	0.711	1.105	1.114

業種分類	中 分 類	立 地 商 特 化 係 数		
		中核地域	副核地域	背後地域
高次サービス業	情報サービス業	2.887	0.206	0.075
	放送業	2.050	0.775	0.093
	政治・経済文化団体	2.030	0.551	0.488
	映画業	1.805	0.737	0.454
	速記・複写・建物サービス	1.731	0.848	0.360
	専門サービス	1.699	0.756	0.552
	集会場	1.444	0.995	0.468
	旅館、その他の宿泊業	1.187	0.942	0.868
	娯楽業	1.178	0.805	1.106
中次サービス業	機械、電気、時計修理	0.711	1.324	0.817
	学術研究機関	0.089	1.306	1.103
	洗たく、理容、浴場業	0.527	1.228	1.200
	自動車整備、駐車場	0.747	1.206	0.968
	社会保険、社会福祉	0.833	1.174	0.916
	写真業、衣服裁縫修理業	0.908	1.106	0.937
低次サービス業	協同組合	0.718	0.598	2.008
	宗教	0.410	0.981	1.750
	保健および廃棄物処理	0.466	1.030	1.599
	物品賃貸業	0.556	1.023	1.504
	教 育	0.360	1.256	1.357
	医 療 業	0.610	1.090	1.325

注) 立地商特化係数 $L = \frac{S_i/N_i}{S/N}$ (S_i, S : S 業種の i 地域、圏域全体での従業員人口
 N_i, N : i 地域三次産業従業員人口、圏域全体での三次産業従業員人口)

注) 階次分類は立地商特化係数の最大値がどの地域に属するかで判定している。

表 3-16 第三次産業従業人口推計モデル

業 種	推 計 モ デ ル	重相関係数
建 設 業	$Y_1 = 1248. + 1.06 X_5 + 0.13 X_6 - 1.45 X_7$	(0.770)
高次三次産業 (卸・金融・保険・不動産)	$Y_2 = 6671. - 1.20 X_1 + 8.53 X_5 + 0.74 X_6 - 5.75 X_7$	(0.606)
中次三次産業 (運輸通信・電気・ガス)	$Y_3 = 8129. - 0.23 X_2 - 0.90 X_4 + 0.17 X_6 - 2.32 X_7$	(0.737)
公 務	$Y_4 = 2359. - 0.14 X_2 - 0.23 X_4 + 0.39 X_6 + 0.05 X_6$	(0.584)
高次小売業	$Y_5 = 2854. - 0.17 X_1 - 0.59 X_4 + 2.96 X_5 + 0.21 X_6$	(0.625)
中次小売業	$Y_6 = 724. + 0.10 X_3 - 0.13 X_4 + 0.35 X_5 + 0.03 X_6$	(0.660)
低次小売業	$Y_7 = 2391. + 0.21 X_1 - 0.45 X_4 + 1.20 X_5 + 0.11 X_6$	(0.938)
高次サービス業	$Y_8 = 1733. - 0.32 X_1 + 3.33 X_5 + 0.21 X_6 - 1.87 X_7$	(0.608)
中次サービス業	$Y_9 = 1147. + 0.09 X_1 - 0.21 X_4 + 0.35 X_5 + 0.05 X_6$	(0.918)
低次サービス業	$Y_{10} = 2241. + 0.27 X_1 - 0.40 X_4 + 1.05 X_5$	(0.895)

X_1 : 夜間人口 (10^2 人) X_2 : 人口密度 (10^2 人/ha) X_3 : 通勤圏人口 (10^4 人)
 X_4 : 中心都市への時間距離 (10^{-2} 分) X_5 : 鉄道駅数 (10^{-2} 駅)
 X_6 : 第二次産業従業者数 (人) X_7 : 高速道路へのアクセス (Km)

注) 建設業は統計分類上第二次産業に属するがここでは便宜上第三次産業と同様に取扱うこととする。三次産業業種分類に関してはステージⅡ-2-3-4 (表3-15) 参照。

表3-17-1 地域開発計画案（夜間人口、昭和65年）

大ゾーン	基 本 型	北 大 阪 重 点 開 発 型	東 大 阪 重 点 開 発 型	南 大 阪 重 点 開 発 型	北 大 阪 - 東 大 阪 連 合 開 発 型	北 大 阪 - 南 大 阪 連 合 開 発 型	東 大 阪 - 南 大 阪 連 合 開 発 型	大 大 阪 都 市 圏 整 備 型
1	523,369	523,136	523,166	523,238	523,290	523,273	523,151	523,192
2	299,127	298,824	298,863	298,957	299,828	299,022	298,844	298,897
3	187,915	187,915	187,915	187,915	187,915	187,915	187,915	187,915
4	353,165	358,165	358,165	358,165	358,165	358,165	358,165	358,165
5	822,420	822,157	821,945	822,115	822,235	822,194	821,909	821,955
6	90,693	90,693	90,693	90,693	90,693	90,693	90,693	90,693
7	445,255	445,255	445,255	445,255	445,255	445,255	445,255	445,255
8	873,828	871,523	874,270	872,537	873,898	872,877	873,124	873,531
9	437,022	436,416	436,492	436,681	436,816	436,771	436,458	436,561
10	897,594	913,086	892,913	894,603	896,446	896,610	893,918	893,527
11	264,540	273,630	263,194	263,677	264,361	264,530	263,783	263,370
12	748,274	778,949	738,948	739,570	746,438	745,439	740,154	738,984
13	518,003	523,278	516,893	517,293	517,783	517,864	517,285	517,038
14	711,595	707,066	707,486	708,967	710,003	709,663	707,199	708,024
15	509,274	506,226	506,539	507,521	508,214	507,985	506,344	506,895
16	667,091	664,417	632,805	665,591	672,440	665,987	675,284	675,757
17	762,439	750,780	753,244	755,709	760,554	757,489	754,927	757,043
18	912,264	901,936	925,050	906,356	916,316	907,918	915,430	917,289
19	713,322	705,354	711,145	714,103	712,271	713,268	711,921	712,370
20	1,170,020	1,170,687	1,171,304	1,174,095	1,176,031	1,175,400	1,170,772	1,172,378
21	846,051	840,160	844,378	835,122	845,402	870,093	869,088	861,947
22	146,439	146,439	146,439	146,439	146,439	146,439	146,439	146,439
23	372,429	380,998	370,509	371,199	372,030	372,156	371,064	370,759
24	564,650	559,541	533,673	561,642	571,050	562,439	573,680	574,625
25	818,369	815,031	818,490	825,305	818,258	822,379	822,424	821,438
26	345,413	341,703	342,110	343,296	344,138	348,856	341,875	342,541
27	237,466	236,414	236,457	236,825	237,075	236,995	266,390	236,590
28	147,814	147,814	147,814	147,814	147,814	147,814	147,814	147,814
29	834,643	833,366	833,531	833,928	834,211	834,116	833,448	833,675
30	1,233,524	1,233,274	1,233,323	1,233,653	1,233,540	1,233,429	1,233,309	1,233,349
31	477,447	477,447	477,447	477,447	477,447	477,447	477,447	477,447

注）道路網計画案（湾岸—中央環状整備型）に対する地域開発計画案を示す。

表3-17-2 地域開発計画案（屋間人口、昭和65年）

大ゾーン	基 本 型	北大阪重点 開 発 型	東大阪重点 開 発 型	南大阪重点 開 発 型	北大阪-東大阪 連 合 開 発 型	北大阪-南大阪 連 合 開 発 型	東大阪-南大阪 連 合 開 発 型	大大阪都市圏 整 備 型
1	508,685	508,556	508,573	508,613	508,641	508,632	508,587	508,564
2	333,095	332,892	332,913	332,965	333,002	332,990	332,932	332,902
3	337,960	337,960	337,960	337,960	337,960	337,960	337,960	337,960
4	330,855	330,855	330,855	330,855	330,855	330,855	330,855	330,855
5	792,550	792,249	792,287	792,382	792,449	792,426	792,321	792,268
6	81,109	81,109	81,109	81,109	81,109	81,109	81,109	81,109
7	355,795	355,795	355,795	355,795	355,795	355,795	355,795	355,795
8	736,947	735,674	737,190	736,284	736,986	736,422	736,783	736,558
9	362,951	362,615	362,658	362,763	362,838	362,812	362,696	362,637
10	757,803	786,636	755,218	756,152	758,043	758,855	755,557	757,520
11	228,405	238,425	227,662	227,929	228,306	228,400	227,987	227,759
12	643,325	684,858	638,175	638,519	643,106	643,211	640,431	638,195
13	395,894	398,807	395,281	395,502	395,772	395,817	395,361	395,470
14	662,521	660,031	660,252	661,070	661,642	661,454	660,093	661,549
15	470,457	468,774	468,947	469,489	469,871	469,745	468,889	469,143
16	628,846	627,369	637,524	628,018	631,800	628,236	633,370	633,631
17	692,132	685,694	706,416	688,416	696,844	689,399	697,823	698,992
18	922,153	916,450	953,337	918,891	932,750	919,753	939,226	938,199
19	599,826	595,426	598,624	595,724	599,246	599,793	599,300	599,053
20	1,037,890	1,033,289	1,033,629	1,048,975	1,036,246	1,044,430	1,040,156	1,041,875
21	722,683	721,639	721,759	756,508	722,325	743,535	786,756	742,982
22	117,235	117,235	117,235	117,235	117,235	117,235	117,235	117,235
23	434,420	435,184	429,305	431,184	432,634	432,394	429,989	429,360
24	573,270	565,199	579,173	568,652	575,019	569,872	574,773	573,319
25	781,134	779,222	781,625	787,402	784,913	786,730	783,985	784,787
26	363,281	358,108	358,013	359,957	361,246	360,843	358,722	357,684
27	1,456,254	1,429,221	1,432,648	1,441,077	1,447,095	1,445,080	1,435,701	1,430,919
28	109,028	109,028	109,208	109,208	109,208	109,208	109,208	109,208
29	1,019,209	1,018,504	1,018,595	1,018,814	1,447,095	1,445,080	1,435,701	1,430,919
30	1,114,449	1,114,322	1,114,338	1,114,378	1,114,406	1,114,397	1,114,353	1,114,330
31	491,355	491,355	491,355	491,355	491,355	491,355	491,355	491,355

注) 道路網計画案(湾岸-中央環状整備型)に対する地域開発計画案を示す。

表3-17-3 地域開発計画（就業人口、昭和65年）

大ゾーン 番号	基 本 型	北大阪重点 開 発 型	東大阪重点 開 発 型	南大阪重点 開 発 型	北大阪-東大阪 連 合 開 発 型	北大阪-南大阪 連 合 開 発 型	東大阪-南大阪 連 合 開 発 型	大大阪都市圏 整 備 型
1	254,384	254,329	254,363	254,395	254,419	254,211	254,375	254,356
2	133,438	133,302	133,320	133,362	133,392	133,382	133,335	133,311
3	97,848	97,848	97,848	97,848	97,848	97,848	97,848	97,848
4	166,290	166,290	166,290	166,290	166,290	166,290	166,290	166,290
5	380,995	380,750	380,782	380,858	380,913	380,894	380,910	380,766
6	43,341	43,341	43,341	43,341	43,341	43,341	43,341	43,341
7	190,370	190,370	190,370	190,370	190,370	190,370	190,370	190,370
8	366,957	365,925	367,155	366,379	366,988	366,531	366,825	366,642
9	381,372	381,110	381,135	381,129	381,280	381,260	381,165	381,117
10	320,029	326,966	317,933	318,690	319,515	319,588	318,208	318,383
11	124,335	128,406	128,732	123,949	124,255	124,331	123,996	123,811
12	320,325	334,061	316,149	316,427	319,503	319,056	316,689	316,165
13	214,868	217,230	214,371	214,550	214,769	214,806	214,436	214,524
14	326,642	324,628	324,802	325,466	325,930	325,777	324,673	325,043
15	215,497	214,132	214,272	214,712	215,022	214,920	214,185	214,432
16	217,133	215,936	224,170	216,461	219,528	216,638	220,802	221,014
17	335,110	329,889	333,231	332,097	334,266	332,893	331,746	332,694
18	388,779	384,154	394,505	386,133	390,593	386,833	391,029	390,197
19	271,169	267,601	270,194	271,519	270,699	271,143	270,742	270,542
20	492,862	493,131	493,407	494,657	495,524	495,241	493,861	493,169
21	356,131	355,284	355,382	373,627	355,840	366,897	363,249	366,337
22	54,053	54,053	54,053	54,053	54,053	54,053	54,053	54,053
23	173,016	176,853	172,156	172,465	172,837	172,894	172,268	172,405
24	254,428	251,995	262,801	252,386	257,149	253,293	258,750	258,327
25	380,918	379,423	380,972	384,024	380,868	382,714	382,292	382,734
26	235,438	233,786	233,959	234,490	234,865	234,741	234,152	233,854
27	123,098	122,627	122,646	122,811	122,923	122,887	122,706	122,616
28	57,873	57,873	57,873	57,873	57,873	57,873	57,873	57,873
29	398,865	398,293	398,367	398,544	398,672	398,629	398,431	398,330
30	539,264	539,161	539,174	539,206	539,229	539,221	539,186	539,168
31	217,219	217,219	217,219	217,219	217,219	217,219	217,219	217,219

注）道路網計画案（沿岸-中央環状整備型）に対する地域開発計画案を示す。

表3-17-4 地域開発計画案（従業人口、昭和65年）

大 阪 市 番 号	基 本 型	北大阪重点 開 発 型	東大阪重点 開 発 型	南大阪重点 開 発 型	北大阪-東大阪 連 合 開 発 型	北大阪-南大阪 連 合 開 発 型	東大阪-南大阪 連 合 開 発 型	大 大 阪 都 市 圏 整 備 型
1	237,853	237,853	237,853	237,853	237,853	237,853	237,853	237,853
2	121,001	121,001	121,001	121,001	121,001	121,001	121,001	121,001
3	278,951	278,951	278,951	278,951	278,951	278,951	278,951	278,951
4	143,448	143,448	143,448	143,448	143,448	143,448	143,448	143,448
5	348,177	348,177	348,177	348,177	348,177	348,177	348,177	348,177
6	81,752	81,752	81,752	81,752	81,752	81,752	81,752	81,752
7	120,541	120,541	120,541	120,541	120,541	120,541	120,541	120,541
8	258,331	258,331	258,331	258,331	258,331	258,331	258,331	258,331
9	125,897	125,897	125,897	125,897	125,897	125,897	125,897	125,897
10	204,139	204,139	204,139	204,139	204,139	204,139	204,139	204,139
11	81,723	81,723	81,723	81,723	81,723	81,723	81,723	81,723
12	214,942	214,942	214,942	214,942	214,942	214,942	214,942	214,942
13	119,124	119,124	119,124	119,124	119,124	119,124	119,124	119,124
14	258,161	258,161	258,161	258,161	258,161	258,161	258,161	258,161
15	127,542	127,542	127,542	127,542	127,542	127,542	127,542	127,542
16	128,172	128,172	128,172	128,172	128,172	128,172	128,172	128,172
17	279,373	279,373	279,373	279,373	279,373	279,373	279,373	279,373
18	360,190	360,190	360,190	360,190	360,190	360,190	360,190	360,190
19	159,219	159,219	159,219	159,219	159,219	159,219	159,219	159,219
20	390,424	390,424	390,424	390,424	390,424	390,424	390,424	390,424
21	240,609	240,609	240,609	240,609	240,609	240,609	240,609	240,609
22	32,469	32,469	32,469	32,469	32,469	32,469	32,469	32,469
23	259,143	259,143	259,143	259,143	259,143	259,143	259,143	259,143
24	306,193	306,193	306,193	306,193	306,193	306,193	306,193	306,193
25	365,770	365,770	365,770	365,770	365,770	365,770	365,770	365,770
26	213,898	213,898	213,898	213,898	213,898	213,898	213,898	213,898
27	1,427,261	1,427,261	1,427,261	1,427,261	1,427,261	1,427,261	1,427,261	1,427,261
28	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830
29	588,673	588,673	588,673	588,673	588,673	588,673	588,673	588,673
30	407,493	407,493	407,493	407,493	407,493	407,493	407,493	407,493
31	237,583	237,583	237,583	237,583	237,583	237,583	237,583	237,583

注）道路網計画案（沿岸-中央環状整備型）に対する地域開発計画案を示す。

第5節 地域開発計画案と基本道路網計画案の評価・検討（ステージⅡ－3）

5.1 概 説

本章第3節では京阪神都市圏の幹線道路網の基本的な整備方針について考察し、さらに基本幹線道路網計画案を作成した。第4節では地域開発計画案の作成方針を設定するとともに、地域の望ましい将来像に対する代替的な考え方を明らかにして地域開発計画案としてとりまとめた。本節では以上で作成した地域開発計画案と基本幹線道路網計画案を組合せた検討ケースを想定し、それぞれのケースに対して五段階推計法を用いて交通需要予測を行い配分交通量を求める。そして、地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の組合せの望ましさにについて総合的に評価・検討することとする。ステージⅡにおける分析プロセスは図3-1に示したとおりであるが、このうち、本節ではステージⅡ-3をとりあげその内容を述べることにする。ステージⅡ-3の分析プロセスは図3-1に示したように、基本的には、(1)地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の組合せの想定（ステージⅡ-3-1）、(2)交通需要予測（ステージⅡ-3-2）、(3)計画案の総合評価・検討と計画情報のとりまとめ（ステージⅡ-3-3）によって構成される。以下、この手順に従った実証分析の結果を示す。

5.2 地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の組合せの想定（ステージⅡ-3-1）

ステージⅡ-1で作成した基本幹線道路網計画案（表3-5）と地域開発計画案（表3-6、表3-17）は、ステージⅡ-3への入力情報となる。すなわち、前者は図3-19に示すように、交通需要予測のステージ（ステージⅡ-3-2）における分布量、機関分担量、配分交通量の推計ステップへの入力情報となり、後者は発生・集中量推計ステップへの入力情報となるものである。すでに、ステージⅡ-1では表3-5に示した9とおりの基本幹線道路網計画案を作成している。一方、ステージⅡ-2では表3-6に示した8とおりの地域開発計画案を作成した。これらの計画案の内容やその作成方法については、それぞれ本章第3節、第4節で詳細に述べてきたので、ここではこれ以上言及しないこととする。さて、本ステージでは、以上の9とおりの基本幹線道路網計画案と8とおりの地域開発計画案の組合せを考え、合計72とおりの検討ケースを想定した。以下のステージでは、以上で想定した72とおりの検討ケースのそれぞれに対して交通需要予測を試みる。交通需要予測に際しては、図3-6に示した幹線道路網を模式化し、図3-20に示すような道路ネットワークを作成している。

なお、分担量予測に取込む鉄道利用に関する交通条件に関しては、鉄軌道施設整備水準で表わすこととした。現時点で昭和65年時点を見通すと、現在工事中の路線はおおむね完成していると考えられる。さらに、京阪神都市圏では、事業認可を受け工事着手準備中の路線（表3-18、図3-21参照）もかなりある。そこで、将来の鉄道網計画案として、表3-6に示した地域開発計画案のそれぞれに対して、①現況の鉄道網、②工事中の路線、③地域開発上、重要な手段となりうる構想路線（各地域開発計画案における産業開発拠点と住宅地開発拠点を連絡する路線）を中心に表3-18に示すような鉄道網計画案を作成した。

5.3 交通需要予測（ステージⅡ-3-2）

交通需要予測手法としては、すでに五段階推計法が確立している。その標準的方法については、のちに第7章第4節で概括するのでここでは、実証分析で用いた需要予測方法について簡単に述べるにとどめる。京阪神都市圏では、京阪神都市圏パーソントリップ調査委員会が昭和45年パーソントリップ調査

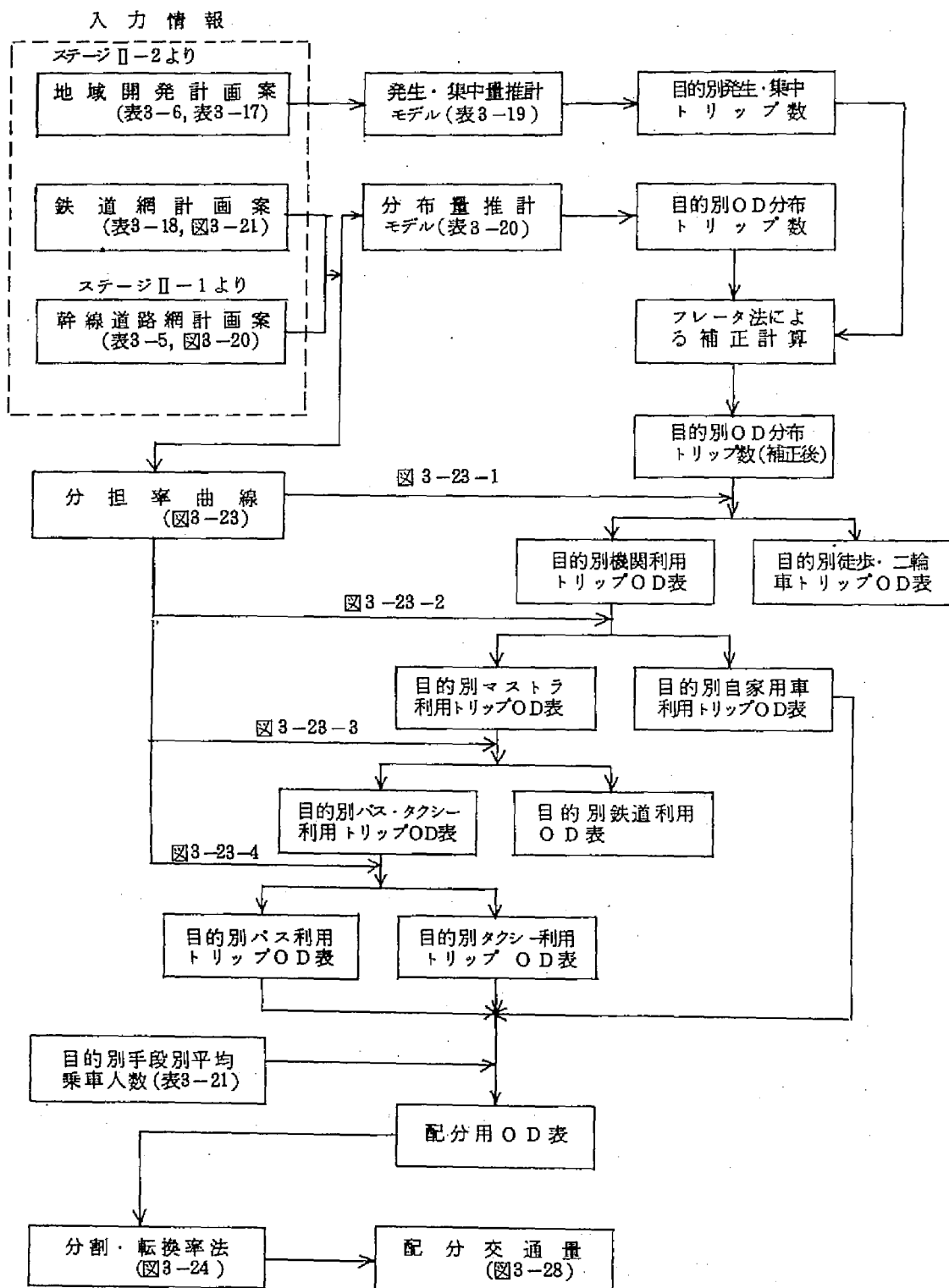


図3-19 交通需要予測のプロセス

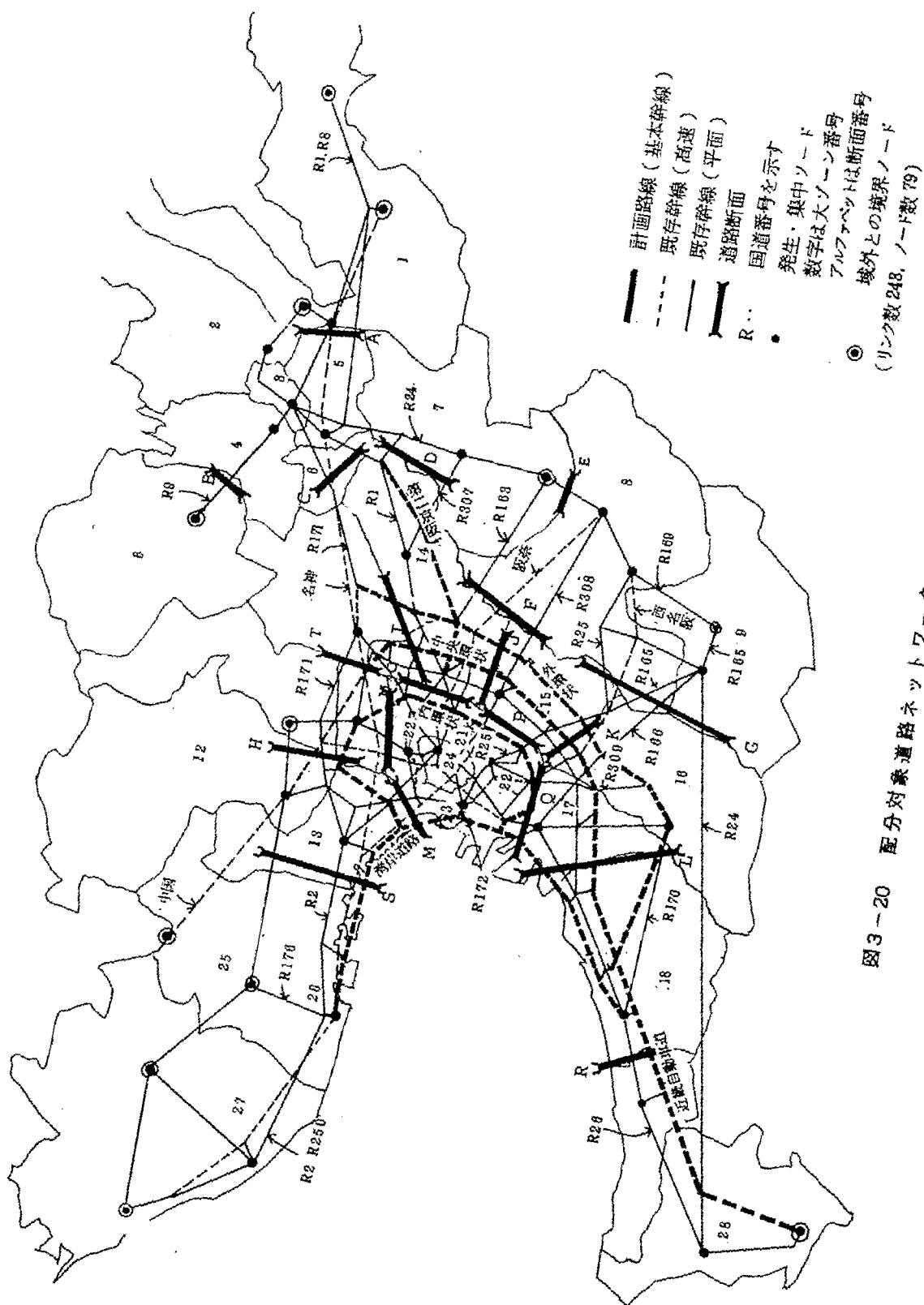


図3-20 配分対象道路ネットワーク

-126-

注) 路線番号に関しては図 3-21 参照、既存鉄道網に○印のついている路線を付加したような計画案を想定している。

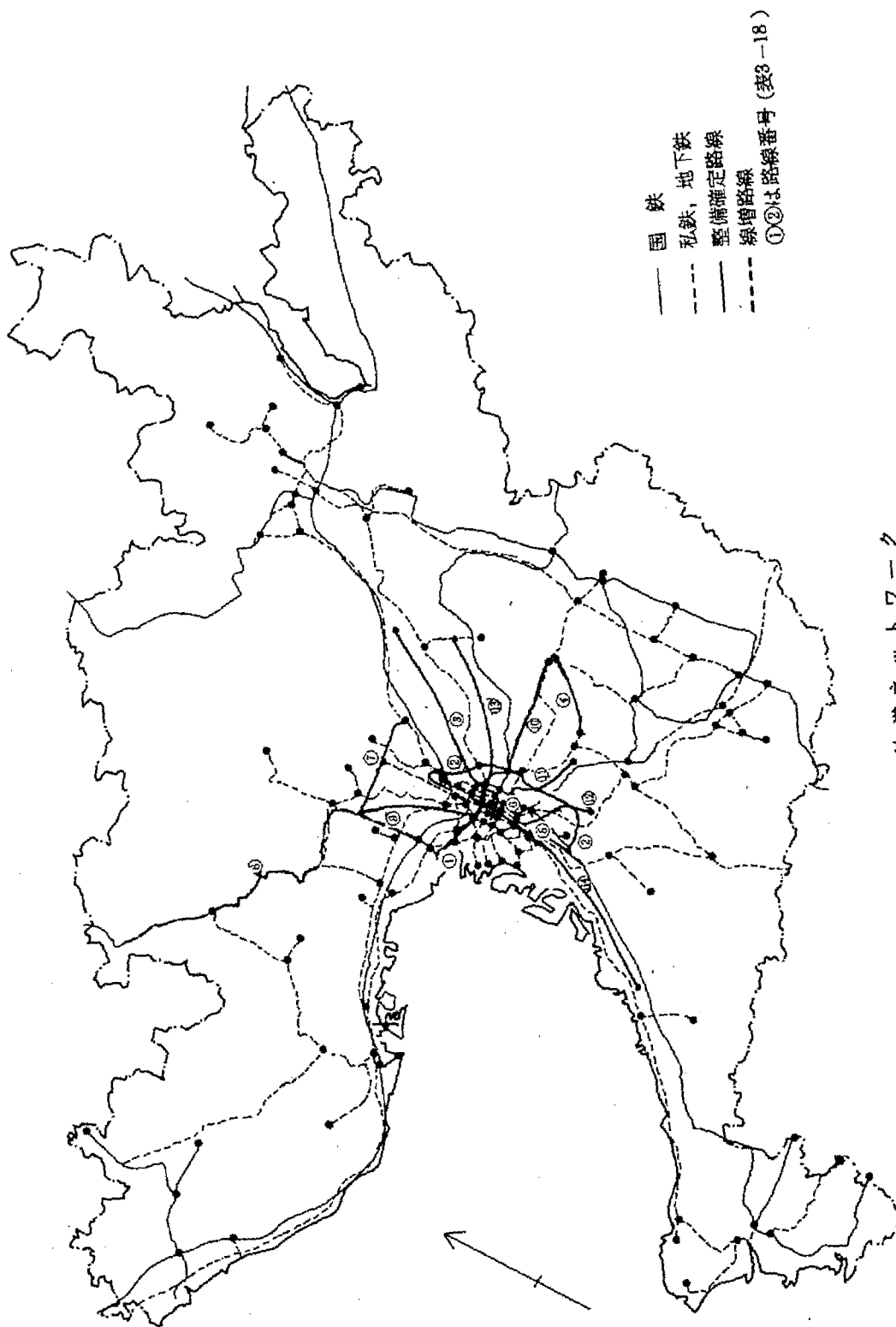


図3-21 鉄道ネットワーク

24)
結果を基に交通需要推計モデル作成し2桁ゾーンレベルでの需要推計を試みている。本実証分析では、基本的には上述の交通需要推計モデルを用いているが、ゾーン分割結果が若干異なるので発生・集中量推計モデル、分布量推計モデルに関しては、新たにモデル作成を行った。上記委員会の作成したモデルの詳細は参考文献²⁵⁾に譲るが、その概要は図3-19に示したとおりである。表3-19、表3-20には、本研究で作成した発生・集中量推計モデル、分布量推計モデル²⁶⁾を示している。なお、分布量推計モデル

表3-19 発生・集中量推計モデル

	発 生	集 中
通 勤	$G_i = -6717.5 + 0.3470 \times (\text{夜間人口})$ $\rho = 0.99073$	$A_j = -6525.3 + 0.6595 \times (\text{従業員人口})$ $\rho = 0.97277$
通 学	$G_i = 1011.3 + 0.1928 \times (\text{夜間人口})$ $\rho = 0.98399$	$A_j = -2722.66 + 0.2038 \times (\text{夜間人口})$ $\rho = 0.96720$
自由1	$G_i = -19437.3 + 0.4133 \times (\text{夜間人口})$ $+ 0.1530 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.99016$	$A_j = -20571.8 + 0.6006 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.98447$
自由2	$G_i = 4852.0 + 0.16876 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.86559$	$A_j = 8539.9 + 0.14519 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.8367$
業務1	$G_i = 2015.15 + 0.43095 \times (\text{従業員人口})$ $\rho = 0.93936$	$A_j = 364.7 + 0.4140 \times (\text{従業員人口})$ $\rho = 0.95028$
業務2	$G_i = 9710.9 + 0.13085 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.87288$	$A_j = 13128.2 + 0.2967 \times (\text{従業員人口})$ $\rho = 0.85671$
帰 宅	$G_i = 6784.14 \times 1.17259 \times (\text{昼間人口})$ $\rho = 0.99311$	$A_j = -8316.0 + 1.1867 \times (\text{夜間人口})$ $\rho = 0.99532$

ρ : 相 関 係 数

表3-20 グラビティモデル

通 勤	$X_{ij} = 12.526 \cdot G_i^{0.8138} \cdot A_j^{0.8231} \cdot t_{ij}^{-2.3128}$ $\rho = 0.83394$
通 学	$X_{ij} = 0.5898 \cdot G_i^{0.3597} \cdot A_j^{0.6851} \cdot t_{ij}^{-1.3533}$ $\rho = 0.68683$
自由1	$X_{ij} = 54.5125 \cdot G_i^{0.2099} \cdot A_j^{0.4741} \cdot t_{ij}^{-1.7072}$ $\rho = 0.67304$
自由2	$X_{ij} = 0.73767 \cdot G_i^{0.4863} \cdot A_j^{0.5891} \cdot t_{ij}^{-1.4279}$ $\rho = 0.75202$
業務1	$X_{ij} = 1.0651 \cdot G_i^{0.5622} \cdot A_j^{0.6388} \cdot t_{ij}^{-1.8405}$ $\rho = 0.84534$
業務2	$X_{ij} = 0.2271 \cdot G_i^{0.6995} \cdot A_j^{0.6340} \cdot t_{ij}^{-1.8674}$ $\rho = 0.83527$
帰 宅	$X_{ij} = 0.0491 \cdot G_i^{0.9111} \cdot A_j^{0.5499} \cdot t_{ij}^{-2.1993}$ $\rho = 0.85270$

X_{ij} : 分布交通量, G_i : 発生交通量, A_j : 集中交通量,
 t_{ij} : ゾーン間時間距離, ρ : 相関係数

で用いるゾーン間時間距離は、本モデルが大ゾーンというマクロなゾーンレベルを対象としており、ゾーン中心の設定が困難であるため図3-22に示す手順で算定した。交通機関分担モデルに関しては、分析のための交通ネットワークの細かさが京阪神都市圏の作業とほぼ同様であることから、新たにモデル作成は行わず、上記モデルを準用することとした。前述委員会が作成した交通機関分担モデル²⁷⁾は図3-19に示したようなBinary choice方式の分担モデルであり、分担率曲線の一例を図3-23に示している。本研究でも図3-23に示す分担率曲線を利用し、手段別

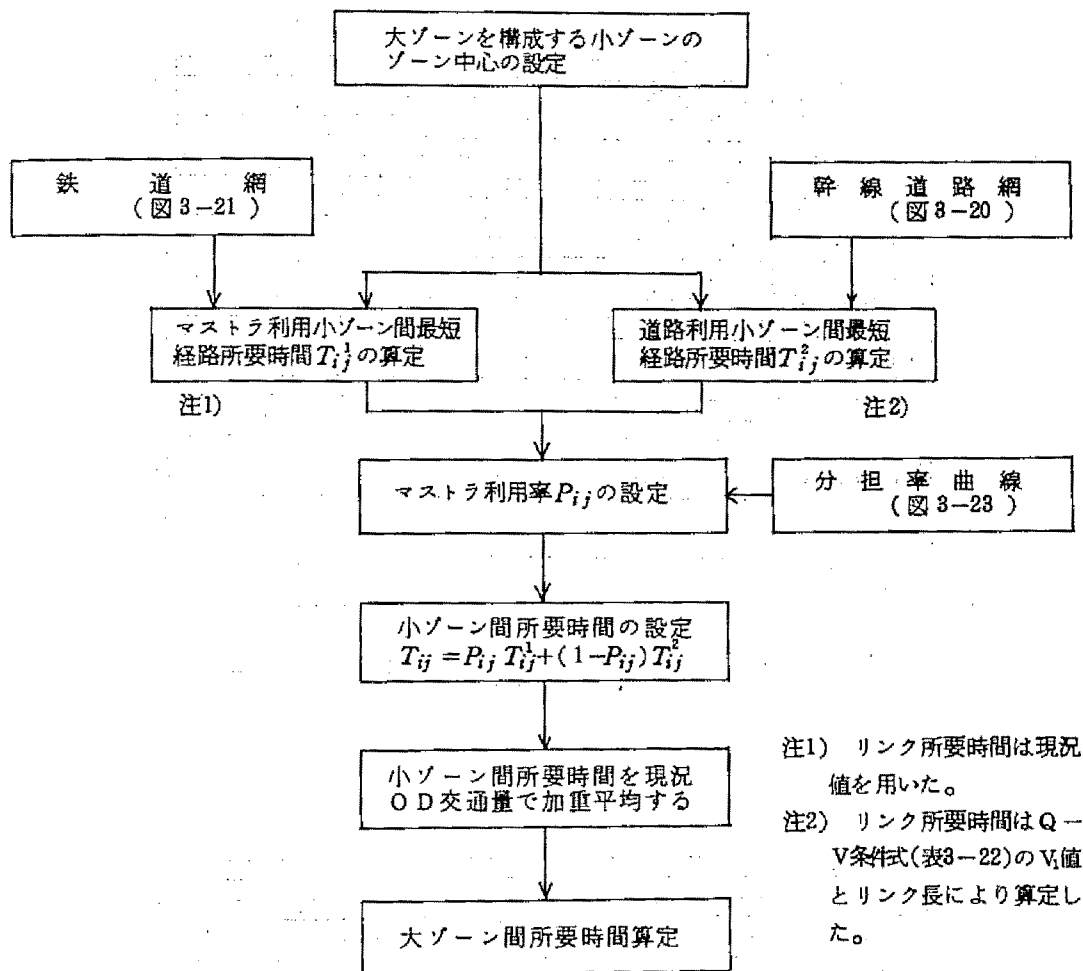


図3-22 ゾーン間所要時間の算定

ODトリップ数を推計している。さらに、以上で求めた手段別ODトリップ数を表3-21に示す手段別平均乗車人数で除し配分用自動車OD表を作成した。交通量配分法としては、図3-24に示す分割・転換率法²⁸⁾を用いることとした。配分対象とする道路ネットワークは図3-20に示したとおりである。道路ネットワークの各リンクには、交通情勢調査結果²⁹⁾や道路構造令に基づいて、図3-25、表3-22に示すようなQ-V条件を設定している。分割回数は10回。高速道路転換率は阪神高速公団による提案式³⁰⁾(図3-24、式(1))を用いている。

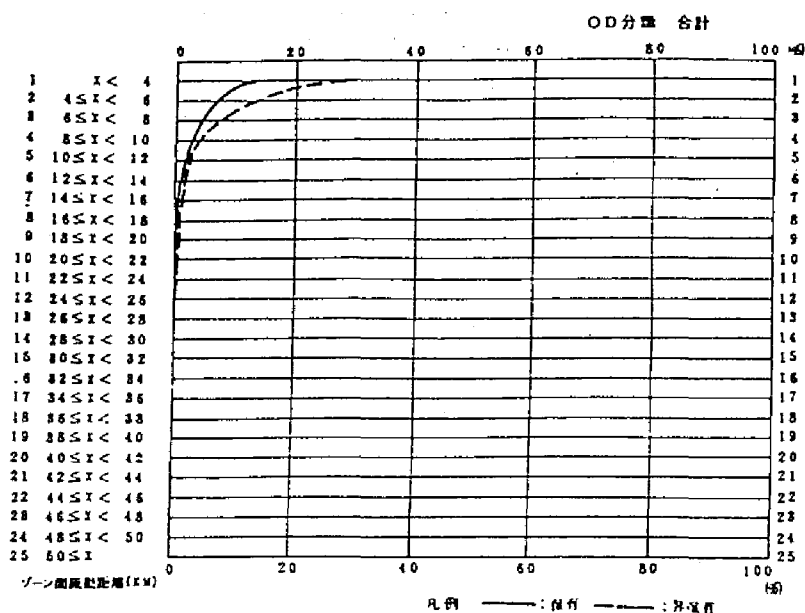


図3-23-1 ゾーン間流動距離徒歩・二輪車分担率曲線 (通勤)

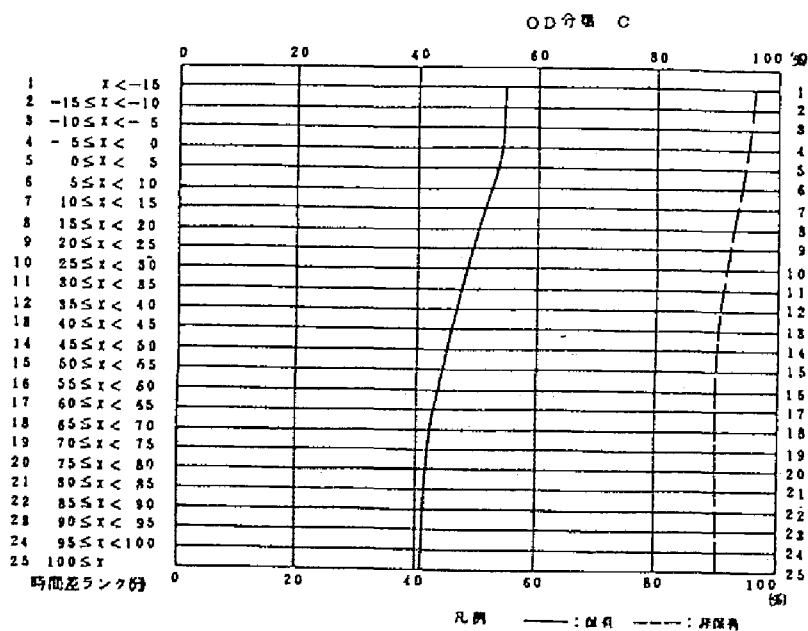


図3-23-2 時間差マストラ分担率曲線 (通勤)

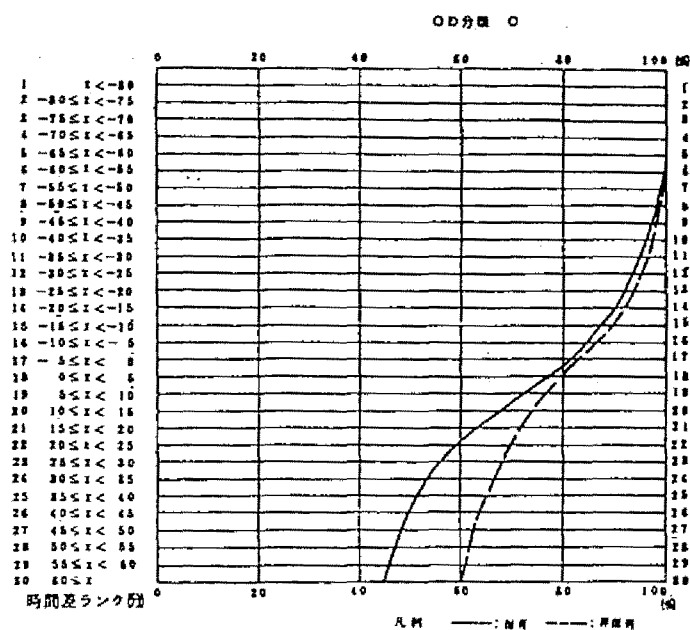


図3-23-3 時間差鉄道分担率曲線（通勤）

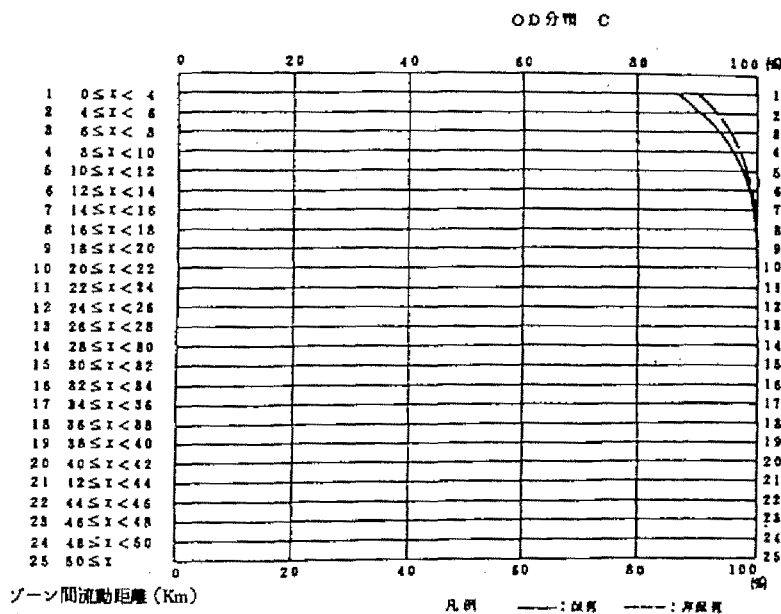


図3-23-4 ゾーン間流動距離バス分担率曲線（通勤）

注) 分担率曲線の作成にあたってはODペアを(A都心ゾーン間, B都心とその他のゾーン間, Cその他のゾーン間)に分類するとともに, 3種類のOD分類ごとに分担率曲線を設定している。

注) 昭和65年二輪車, 自動車保有率に関しては参考文献25) 参照のこと。いま保有率を h とすれば機関分担率 P_{ij} は次式で求められる。 $P_{ij} = h \times P_{ij}^{KH} + (1 - h) \times P_{ij}^{KN}$
ここに P_{ij}^{KH} , P_{ij}^{KN} は図3-23より求まる保有層・非保有層別機関利用率である。

表3-21 目的別手段別平均乗車人員数(人/台)

	路線バス	タクシー	自家用車
出勤	—	1.507	1.232
通学	—	2.942	1.190
自由1	—	2.037	1.780
自由2	—	2.292	1.886
業務1	—	1.733	1.398
業務2	—	1.445	1.200
目的計	31.313	1.823	1.367

出典) 京阪神パーソントリップ調査委員会, 2桁
ゾーン間交通量の解析と予測, 昭和47年。

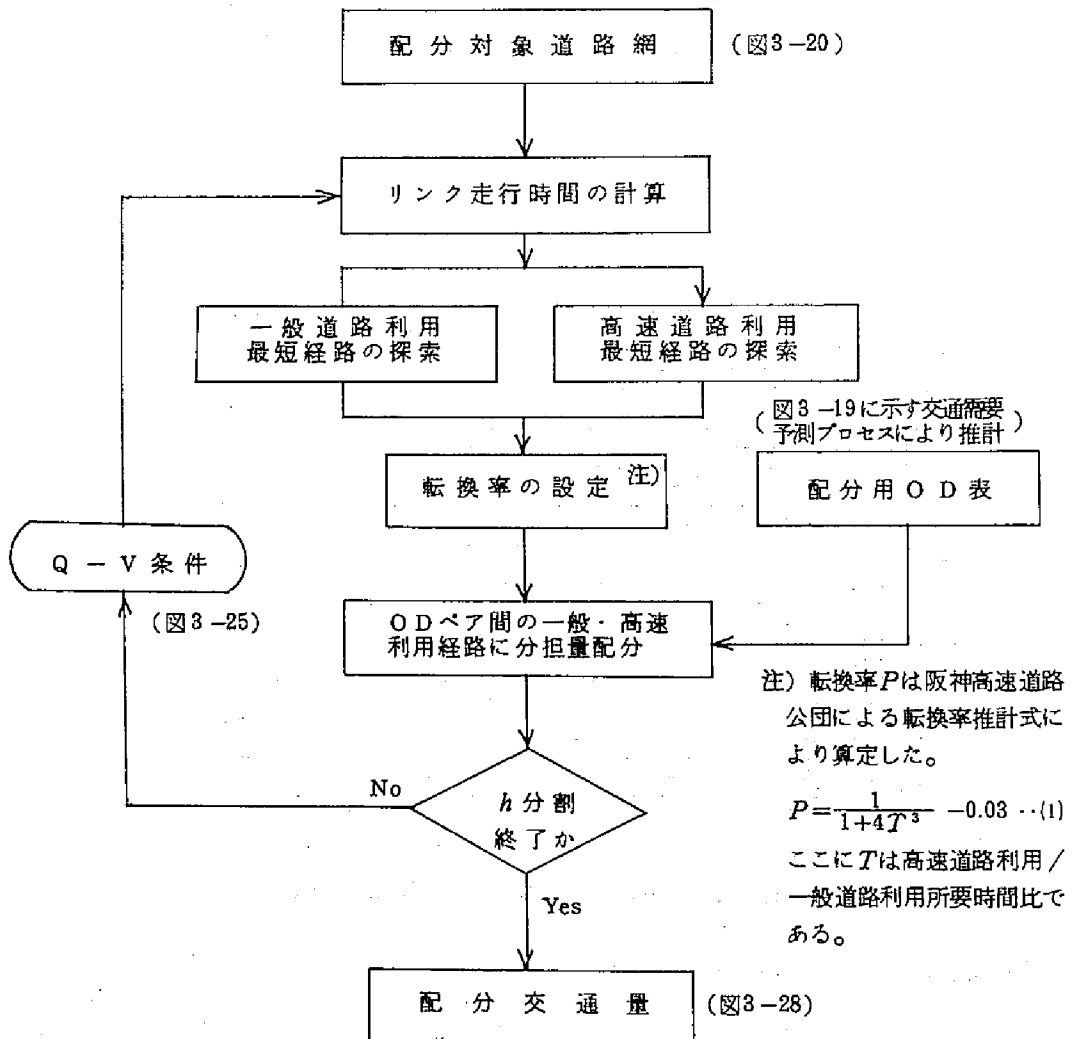


図3-24 交通量配分方法

表3-22 道路段階別Q-V条件

λ	V_1 Km/h	V_2 Km/h	Q_1 台/日	Q_2 台/日	備 考
1	80	45	48,000	64,000	都市間高速 4車線
2	80	45	72,000	96,000	" 6 "
3	60	40	72,000	96,000	都市高速 4 "
4	60	40	108,000	144,000	" 6 "
5	60	35	44,000	58,000	基本幹線 4 "
6	60	35	66,000	87,000	" 6 "
7	50	30	9,000	11,000	主要幹線 2 "
8	50	30	44,000	52,000	" 4 "
9	50	30	66,000	78,000	" 6 "
10	50	30	88,000	104,000	" 8 "
11	35	20	8,400	9,500	都市幹線(信号多) 2 "
12	35	20	33,600	38,000	" 4 "
13	35	20	50,400	57,000	" 6 "
14	35	20	67,200	76,000	" 8 "
15	35	20	84,000	95,000	" 10 "
16	45	25	12,000	13,500	都市幹線(信号少) 2 "
17	45	25	48,000	54,000	" 4 "
18	45	25	72,000	81,000	" 6 "
19	45	25	96,000	108,000	" 8 "
20	45	25	120,000	135,000	" 10 "

※ 信号多>2.5ヶ所/Km≧信号少

出典：近畿地方建設局，近畿地方における
昭和60年交通量の推計と配分

走行速度

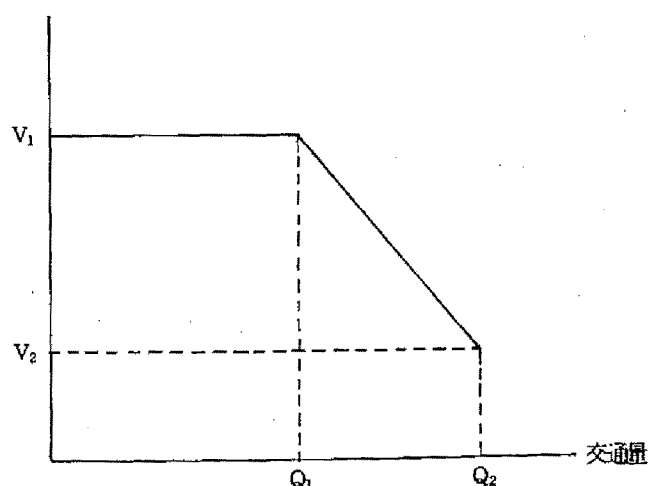


図3-25 Q-V条件式

5.4 計画案の総合的な評価・検

討と計画情報のとりまとめ

(ステージⅡ-3-3)

ステージⅡ-3-1で想定した72とおりの検討ケースのそれぞれに対して、ステージⅡ-3-2で述べた方法で交通需要推計を行った。本ステージでは、以上の交通需要予測結果に基づいて、ステージⅡ-1で作成した9とおりの基本幹線道路網計画案とステージⅡ-2で作成した8とおりの地域開発計画案の組合せの望ましさを総合的に評価・

検討することとする。ステージⅡの目的は、マクロなレベルでの地域の将来像と骨格的な幹線道路網の整備方針を検討することである。したがって評価においても広域的な観点を重視することとし、表3-23に示すような評価の視点から同じく表3-23に示す評価尺度を取りあげた。各検討ケースに対する計算結果を図3-26～図3-28、表3-24～表3-26に示している。

まず、ネットワーク全体の効率性という観点から評価尺度として、総走行時間、単位距離あたりの平均走行時間、1台あたりの平均走行距離を取りあげた。図3-26には、各ケースの総走行時間の達成水準を示している。図に示すように、湾岸道路の整備は総走行時間のてい減に極めて効果的であり、その効果は南大阪重点開発型の場合に大きい。一方、東大阪重点開発型、北大阪重点開発型の場合、湾岸道路の整備効果は少なくなっている。地域開発計画案

のいずれの場合においても、中央環状線を整備したケースは外環状線、内環状線を整備したケースよりも総走行時間の値は小さくなる。また、湾岸道路と同時に中央環状線を整備することにより、総走行時間のてい減が図れる。したがって、南大阪重点開発型と湾岸-中央環状線整備型を組合せたケースにおいて、総走行時間の値がもっとも小さくなっている。表3-24には、湾岸線整備型、湾岸-中央環状線整備型の場合における単位距離あたりの平行走行時間、1台あたりの平均走行時間を示している。これらの評価尺度を用いた場合も南大阪重点開発型が望ましいという結果となっているが、同時に東大阪-南大阪連合開発型も魅力的な計画案であることが判明した。

骨格的な地域構造特性とネットワークの整合性

を評価する尺度として断面交通量と断面混雑度をとりあげている。表3-25には、主要な断面における断面交通量と断面混雑度を示している。湾岸線の整備により断面M、Q、Lの容量が確保でき、中央環状線の整備により断面Jの混雑度を1.0以下にすることができる。したがって、主要な断面の交通容量を確保するためには、湾岸線と中央環状線の整備が前提となる。

ネットワークの地域的な整備水準を示す尺度としてゾーン別単位距離あたりの平均走行時間、ゾーン別1台あたりの平均走行時間をとりあげた。図3-27には、計算結果の一部を示している。湾岸道路の整備により大阪湾岸の広域的な地域にわたって平均走行時間のてい減が図れるが、内陸部の地域では走行時間のてい減効果はほとんどない。湾岸道路と中央環状線の同時整備により、京都都市圏を除く京阪神都市圏のはば全域において走行時間のてい減が期待できる。なお、京都都市圏の道路機能の向上を図るためには、京都市およびその周辺地域の幹線道路網の再編成が必要となるが、この問題に関しては、のちに第7章第5節でとりあげていることを付記しておく。

表3-23 評価尺度

評価の視点	評価尺度
ネットワーク全体の効率性	総走行時間 単位距離あたりの平均走行時間 1台あたりの平均走行時間
骨格的な地域構造とネットワークの整合性	断面交通量 断面混雑度
ネットワークの地域的な整備水準	ゾーン別1台あたりの平均走行時間 ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間

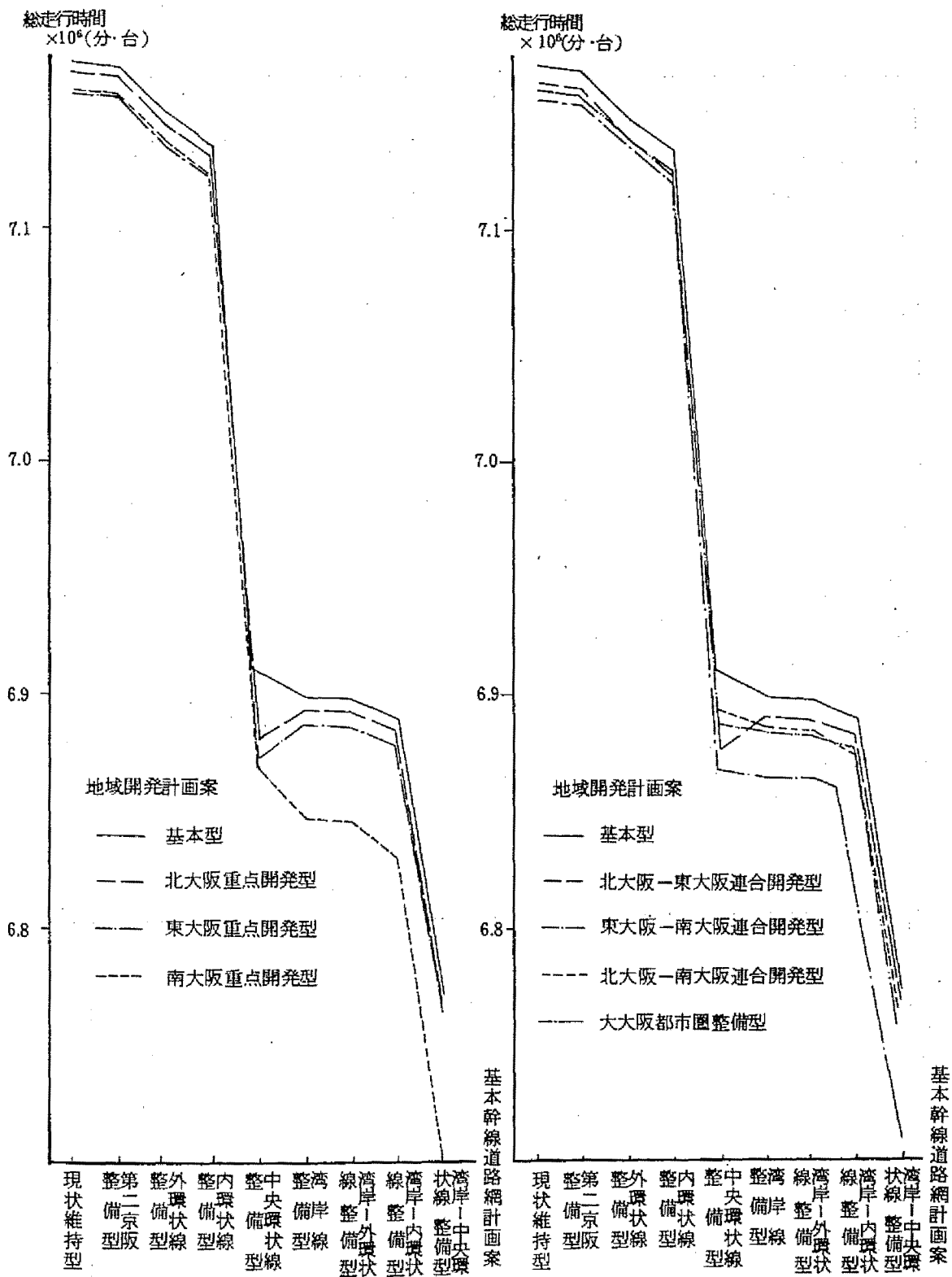


図3-26 総 走 行 時 間

表3-24 平均走行時間

地域 開発計画案	基本幹線道路網 計画案	単位距離あたり平均走行時間 (分/Km)		1台あたり平均走行時間 (時間/台)	
		湾岸線整備型	湾岸-中央 環状線整備型	湾岸線整備型	湾岸-中央 環状線整備型
基 本 型		3.4069 (8)	3.2930 (8)	1.3316 (8)	1.3035 (8)
北 大 阪 重 点 開 発 型		3.3940 (5)	3.2882 (5)	1.2320 (5)	1.2008 (6)
東 大 阪 重 点 開 発 型		3.3978 (7)	3.2888 (6)	1.2318 (4)	1.1997 (3)
南 大 阪 重 点 開 発 型		3.3928 (1)	3.2856 (1)	1.2314 (2)	1.1994 (2)
北大阪-南大阪連合開発型		3.3968 (6)	3.2889 (7)	1.2320 (6)	1.1998 (4)
北大阪-東大阪連合開発型		3.3939 (3)	3.2882 (3)	1.2316 (3)	1.2009 (7)
東大阪-南大阪連合開発型		3.3934 (2)	3.2869 (2)	1.2312 (1)	1.1993 (1)
大大阪都市圏整備型		3.3939 (4)	3.2882 (4)	1.2320 (7)	1.2002 (5)

()内の数字は順位

表3-25 断面交通量(一部)

断面	基 本 型	地 域 形 態 案	東大阪 重点開発型	南大阪 重点開発型	北大阪-東大阪 連合開発型	北大阪-南大阪 連合開発型	東大阪-南大阪 連合開発型	大大阪都市 圏整備型
M (大阪 - 尼崎)	53.69 (1.213)	現 状 維 持 型	53.30 (1.204)	53.28 (1.203)	53.44 (1.207)	53.46 (1.207)	53.28 (1.203)	53.35 (1.205)
	53.30 (1.204)	中央環状線整備型	52.95 (1.196)	52.92 (1.195)	53.08 (1.199)	53.05 (1.198)	53.91 (1.217)	52.94 (1.196)
	55.08 (0.805)	湾岸線整備型	54.62 (0.799)	54.89 (0.802)	54.81 (0.801)	54.81 (0.801)	54.64 (0.789)	54.78 (0.801)
Q (大阪 - 堺)	54.99 (0.804)	湾岸一中央環状線整備型	54.62 (0.799)	54.61 (0.798)	54.77 (0.801)	54.74 (0.800)	54.60 (0.798)	54.65 (0.799)
	79.19 (1.529)	現 状 維 持 型	78.60 (1.517)	78.99 (1.524)	78.81 (1.521)	79.00 (1.525)	78.70 (1.519)	78.90 (1.523)
	75.20 (1.452)	中央環状線整備型	74.82 (1.434)	74.96 (1.447)	75.08 (1.449)	74.99 (1.448)	75.96 (1.447)	75.01 (1.448)
J (大阪 - 大東)	72.08 (0.815)	湾岸線整備型	71.55 (0.809)	71.73 (0.811)	71.75 (0.812)	71.71 (0.811)	71.55 (0.809)	71.76 (0.812)
	71.20 (0.805)	湾岸一中央環状線整備型	70.77 (0.801)	70.78 (0.801)	71.00 (0.803)	70.88 (0.802)	70.81 (0.801)	70.89 (0.802)
	40.08 (1.269)	現 状 維 持 型	40.50 (1.282)	39.88 (1.262)	40.36 (1.278)	39.92 (1.264)	40.28 (1.275)	20.30 (1.276)
L (堺 - 泉南)	46.27 (0.947)	中央環状線整備型	26.57 (0.529)	25.95 (0.940)	26.37 (0.948)	45.98 (0.941)	46.28 (0.947)	46.10 (0.943)
	38.89 (1.231)	湾岸線整備型	39.33 (1.245)	38.68 (1.224)	39.14 (1.239)	38.73 (1.226)	39.05 (1.236)	39.11 (1.238)
	42.20 (0.863)	湾岸一中央環状線整備型	44.55 (0.917)	44.01 (0.901)	44.35 (0.908)	44.05 (0.901)	44.27 (0.906)	44.30 (0.906)
	28.30 (1.007)	現 状 維 持 型	28.68 (1.021)	28.25 (1.006)	28.52 (1.016)	28.25 (1.015)	28.50 (1.015)	28.48 (1.014)
	36.57 (0.842)	中央環状線整備型	36.82 (0.876)	36.54 (0.841)	36.65 (0.844)	36.54 (0.841)	36.63 (0.863)	36.61 (0.863)
	27.40 (0.976)	湾岸線整備型	27.75 (0.988)	27.31 (0.973)	27.60 (0.983)	27.32 (0.973)	27.56 (0.981)	27.38 (0.973)
	36.20 (0.853)	湾岸線一中央環状線整備型	36.45 (0.859)	36.15 (0.852)	36.33 (0.856)	36.15 (0.852)	36.32 (0.856)	36.29 (0.855)

注) 単位は10000台/日, ()内は可能交通容量に対する混雑度, 道路断面に関しては図3-20参照。

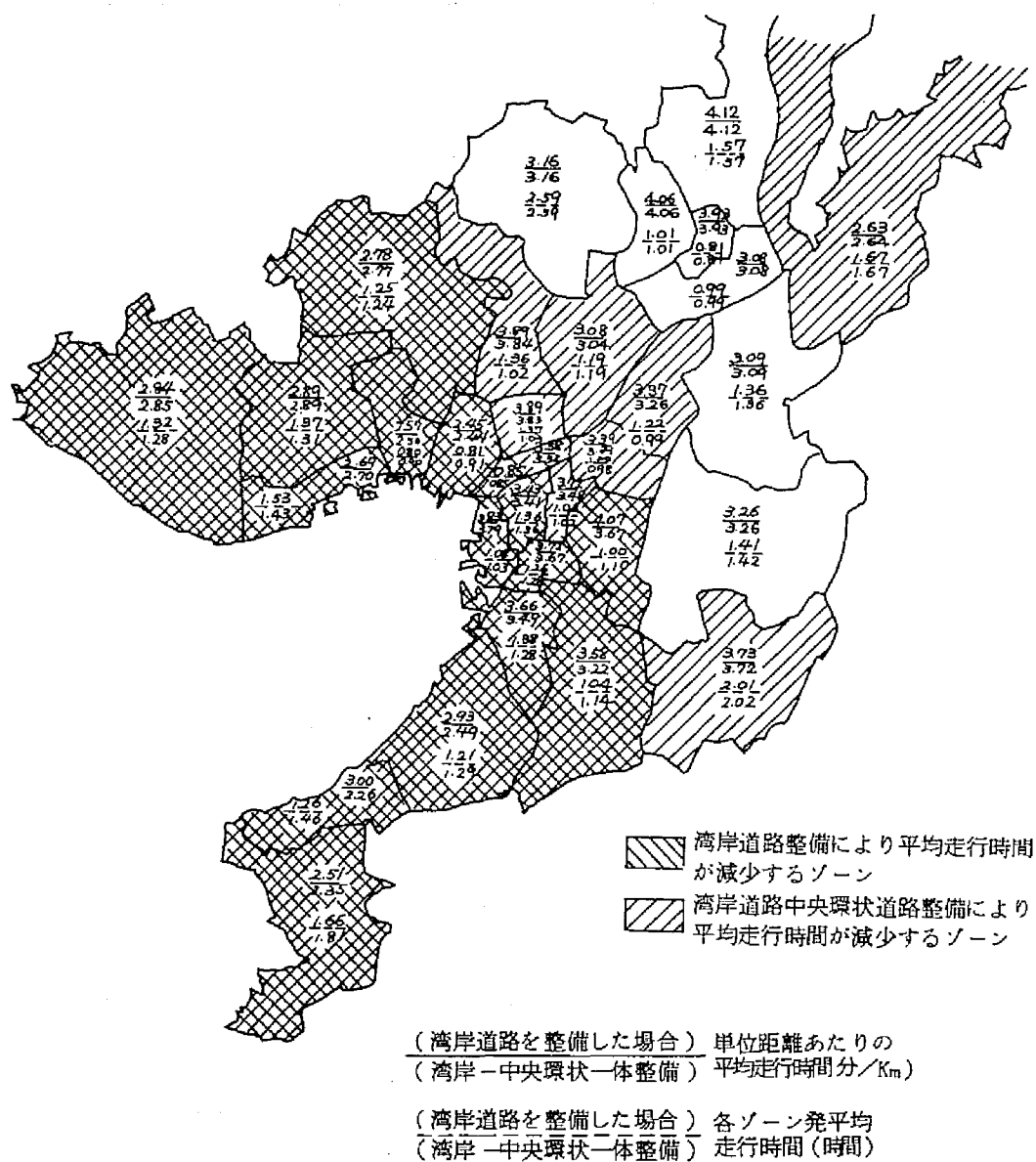


図3-27 ゾーン別平均走行時間(南大阪重点開発型の場合)

最後に、表3-26には各地域開発計画案に対する評価・検討結果をとりまとめて示している。表3-26には、これまでの論述においてとりあげなかった計算結果に対する考察も同時に示している。以上の分析結果を総合すれば、以下のような計画情報としてとりまとめることができる。①基本幹線道路網計画案としては、湾岸道路と中央環状線を整備するという基本方針が望ましい。特に、両者を同時に整備し、大阪都市圏の環状道路として位置づけることにより道路機能の著しい向上が図れる。②湾岸道路と第二京阪国道、中央環状線の整備により、主要な断面の交通容量を確保することができる。③湾岸道路と中央環状線の整備により、京都都市圏を除く京阪神都市圏のほぼ全域にわたって道路機能の向上を図ることができる。④地域開発計画案として、南大阪重点開発型、東大阪-南大阪連合開発型が望ましい。いずれにせよ、今後の地域開発拠点としては南大阪地域が着目される。特に、南大阪重点開発型と湾岸-中央環状線整備型の組合せが表3-26に示すように望ましい組合せであると判断できるが、本ケースにおける交通量配分結果を図3-28に示している。

なお、ステージⅡ-8における検討の結果、フィードバックが必要となるケースとしては、①表3-23に示した評価尺度のそれぞれに対して当該の評価基準による個別的評価の結果が不満足であると判断された場合、②総合的な評価・検討の結果依然として望ましい計画案が求まっていないと判断される場合等が考えられる。フィードバックが必要であると判断された場合、ステージⅡ-1-3で考察した基本幹線道路網の整備方針やステージⅡ-2-1で設定した地域の誘導方向に対する基本的な考え方の修正を行う必要がある。さて、本節のこれまでの検討の結果、個別的な評価の視点に関しては、①湾岸道路、中央環状線を整備し、南大阪地域を中心に開発することにより、ネットワーク全体の道路機能の向上が図られ、②主要な断面の交通容量が確保でき、③大阪湾岸の広域的な地域にわたって道路機能の向上が図れることが半明した。しかも、④個別的な評価結果に問題となる矛盾点やコンフリクトは出現しなかったため、上述のようなフィードバックは必要ないと判断した。以上の検討の結果、地域のマクロなレベルでの望ましい誘導方向や道路網の骨格的な構造に関する基本的・包括的な評価・検討をなし得たものと考ええるが、次章以下では、本章で作成した地域開発計画案、基本幹線道路網計画案を入力情報として、より詳細な中ゾーンレベルでの土地利用計画案、主要幹線道路網計画案を作成していくこととする。その際、数理計画手法を用いた論理的な計画モデルによる計画問題の分析を試みるが、それらの分析結果を用いた地域開発計画案や基本幹線道路網計画案の部分修正の方法に関しては第7章第3節で考察することとする。

表3-26 評価・検討結果のとりまとめ

地域開発 計画案	ネットワーク全体の効率性				骨格的な地域構造とネット ワークの整合性からみた評価結果	ネットワークの地域的な 整備水準からみた評価結果	総合的な評価・検討の結果	一次的な しぼり込 みの結果
	総走行 時間	総走行 費用	単位距離 走行時間	1台あたり 走行時間				
基本型	8	8	8	8	大阪市と東大阪・北大阪地域間での断面混雑度が大きくなる。	大阪市区域での単位距離あたり走行時間は8ケース中最悪であり当該地域での交通混雑が予想される。	現状のトレンドで放置した場合、都心周辺地域の交通混雑が慢性化することが判明。各評価値も8ケース中最悪の値をとっており政策的な地域構造の再編成が必要である。	×
北大阪 重点開発型	7	7	5	6	特に北大阪地域、大阪市内での断面混雑度が大きくなる。	大阪市、北大阪地域での単位距離あたりの平均走行時間が大きくなる可能性がある。	都心地域での混雑は基本型に比べ減少するものの大阪市北大阪間での断面混雑度が8ケース中最悪であり、各評価値もいいとはいえず望ましい計画案とはいえない。	×
東大阪 重点開発型	5	4	6	3	大阪市臨海部と東大阪地域との流動量が増え当該地域間での断面混雑度が大きくなる。	大阪市区域での単位距離あたりの平均走行時間が大きくなる。	東大阪地域を重点開発した計画案であり1台あたりの平均走行時間は8番目に望ましい値となっている。しかし臨海部と東大阪間の流動量が増加し大阪市を横断する交通が増加する。	×
南大阪 重点開発型	1	1	1	2	基本型に比べ、各断面混雑度は減少する。南大阪地域と大阪市内での混雑度は増加するが問題になる程ではない。	現在平均走行時間が大きい大阪市、北大阪、東大阪地域での平均走行時間が改善される。	総走行時間、総走行費用、単位距離あたりの走行時間も8ケース中最小となり、また、断面混雑度、ネットワークの地域的な整備水準の側面においても魅力的な計画案となっている。	○
北大阪-東大阪 連合開発型	6	6	7	4	北大阪、東大阪地域と大阪市内の断面混雑度が大きくなる。	北大阪地域、東大阪地域での平均走行時間が大きくなる。	大阪北東部のつながりを強化する計画案であるが、三次産業を中心とする北大阪と製造業を中心とする東大阪の関連性は必ずしも強くなく、当初のねらいは必ずしも反映されていない。	×
北大阪-南大阪 連合開発型	4	5	3	7	北大阪と大阪市内での断面混雑度が大きくなる。	大阪市区域での平均走行時間が大きくなる。	大阪市の南北軸を強化しようとする計画案であるが、北大阪、南大阪は互いに関連性がなく南北軸強化という当初のねらいは必ずしも実現せず大阪市への流入交通量が増加する。	×
東大阪-南大阪 連合開発型	2	2	2	1	基本型に比べ各断面混雑度は減少する。南大阪地域と大阪・東大阪地域間の混雑度は増加しているが問題になるほどではない。	基本型に比べ北大阪・大阪市区域での平均走行時間の減少が顕著である。	東大阪・南大阪地域の間の結びつきを強化しようとする計画案であり、1台あたりの平均走行時間は8ケース中最小である。他の評価尺度もいい値となっており、魅力的な計画案となっている。	○
大大阪都市圏 整備型	3	3	4	5	大阪市と北大阪・南大阪・東大阪地域間の断面交通量が基本型に比べ増加する。	基本型に比べ、大阪市内での平均走行時間は若干減少するものの他の地域では逆に増加している。	北大阪・東大阪・南大阪地域が主要な核となって副核地域の自立化をめざす計画案である。しかし、大阪市の圧倒的な既存の集積に食われて余程の政策的努力が行われるにしても結果的に基本型に帰着する可能性が高く強力な政策ビジョンを展開する南大阪重点開発型に比べ魅力がない。	×

(数字は順位を示す)

(○印は望ましい計画案であることを示す)

注) ここでは臨岸-中央環状線整備型に対する評価・検討結果をとりまとめている。

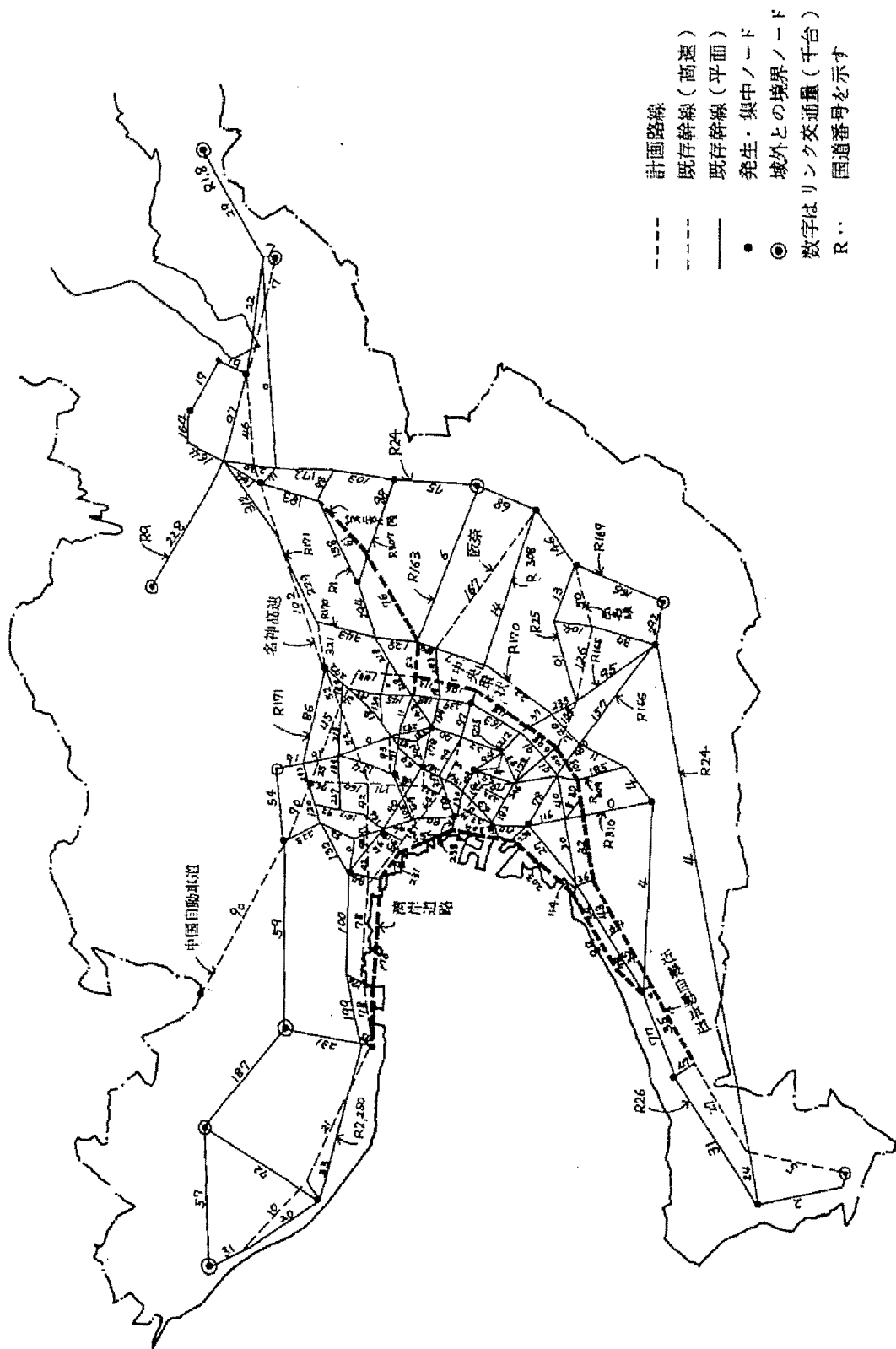


図3-28 交通量配分結果（南大阪重点開発型，湾岸—中央環状線整備型）

第6節 結 言

本章では、前章で行った大都市圏域の地域構造の変動に関するシステム論的な研究成果を踏まえて、効果的な地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成方法について考察したものである。従来の幹線道路網計画では、地域の土地利用計画案が先決的に与えられ、そこから発生する交通需要を満たす道路網の計画案を提案する場合が多い。これに対して、本研究では、望ましい地域開発計画案と基本幹線道路網計画案を同時決定するという立場からアプローチを試みたものである。第2節では、上述のような考え方に基づいて作成した分析プロセスの概要について示した。第3節では、京阪神都市圏の幹線道路網の整備方針について考察するとともに、整備方針を踏まえて基本幹線道路網計画案を複数案作成した。第4節では、第2章で設定した地域構造に関する仮説に基づいて京阪神都市圏における大ゾーンレベルでの地域開発計画案を実証的に作成した。最後に、第5節では、第3節で作成した基本幹線道路網計画案と第4節で作成した地域開発計画案に基づいて交通需要予測を行い、前述したような評価尺度を用いてこれらの計画案の組合せの望ましきについて総合的な評価・検討を行ったものである。実証分析の結果、地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めることができたが、次章以下の各論的・個別研究では、本章で作成した地域開発計画案を入力情報として、大ゾーンレベルより詳細な中ゾーンレベルでの土地利用計画案や主要幹線道路網計画案を作成していくこととする。すなわち、第4章では、産業活動配分モデルを用いて物資輸送の効率化が図れる産業活動配分計画案、第5章では、通勤人口配分モデルを用いて通勤時間の最小化が図れるような通勤人口配分計画案を作成するとともに、これらの交通流動を処理するための望ましい交通施設の計画案を作成するとする。また、第6章では、大阪市域をとりあげ業務交通の効率化が図りうる大阪市の主要幹線道路網計画案の望ましきに関しても検討していくこととする。

参 考 文 献

- 1) 吉川和広, 春名 攻, 小林潔司; 大都市圏域における幹線道路網計画の方法論に関する一考察, 日本地域学会講演報告, 昭和57年.
- 2) 吉川和広, 春名 攻, 小林潔司, 森川一郎; 大都市圏域における幹線道路網の整備計画策定のための計画情報の作成, 第4回土木計画学研究発表会講演集, pp.99~105, 昭和57年.
- 3) たとえば, 北部九州圏総合都市交通体系調査協議会; 北部九州圏物流流動調査報告書, 昭和57年.
- 4) 渡辺千賀恵, 竹内伝史; 道路網段階構成と名古屋市におけるその適用実務, 土木学会論文報告集, 309, pp.141~150, 昭和56年.
- 5) 都市計画協会; 都市計画道路の計画標準, 昭和49年.
- 6) 日本道路協会; 道路便覧, コロナ社, 昭和48年.
- 7) 京阪神都市圏総合交通体系調査委員会; 京阪神都市圏総合交通体系調査報告書, 昭和50年.
- 8) 上掲 5), 6)
- 9) 上掲 6)
- 10) 上掲 7)
- 11) 上掲 7)
- 12) 小林潔司; 地域計画におけるデータ処理, データ処理と確率統計マニュアル, 土木学会関西支部, pp.74~103, 昭和57年.
- 13) 上掲 12)
- 14) 三村浩史; 衛星都市群の自立化と大都市圏構成, 都市問題研究, Vol. 33, 10, pp.52~66, 昭和56年.
- 15) たとえば, 日本都市計画学会; 都市の土地利用計画のたて方, 昭和54年.
- 16) たとえば, 入沢 恒; 団地計画, 建築学体系 27, 彰国社, 昭和 40 年.
- 17) 上掲 15)
- 18) 森村直美; 密度計画, 新建築学体系 16, 彰国社, pp.203~258, 昭和56年.
- 19) 上掲 15)
- 20) 近畿農政局計画部地域計画課, 農業振興地域整備計画総論, 昭和56年.
- 21) 近畿地方建設局道路部道路計画第2課, 昭和46年京阪神周辺地域土地利用現況調査, 昭和47年.
- 22) 建設省都市局; 都市計画年報, 昭和49年.
- 23) たとえば, 森川一郎; 大都市圏域における幹線道路網の計画情報の作成方法に関する研究, 京都大学修士学位論文, 昭和57年.
- 24) 上掲 7)
- 25) 京阪神都市圏パーソントリップ調査委員会; 2桁ゾーン間交通量の解析と予測, 昭和47年.
- 26) 上掲 23)
- 27) 京阪神都市圏パーソントリップ調査委員会; 交通機関分担の解析, 昭和47年.
- 28) 土木学会編; 交通需要予測ハンドブック, 技報堂出版, 昭和56年.
- 29) 近畿地方建設局; 全国交通情勢調査, 昭和43, 46, 49, 52 年.
- 30) 上掲 28)

第4章 産業活動配分モデルによる物資輸送の効率化に関する研究

第1節 緒言

序論においては、幹線道路網計画の体系化の基本方針とそれに基づく幹線道路網計画のプロセスシステムについて考察した。本研究で提案する計画プロセスは、序論において考察したように、基本的に、(1)地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス(ステージⅠ)、(2)地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅡ)、(3)土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅢ)、(4)都市幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅣ)という四つのステージによって構成される。このうち、第2章ではステージⅠ、第3章ではステージⅡをとりあげ各ステージの研究成果について述べてきた。本章以下の第4章、第5章、第6章では、上述の四つのステージの中でステージⅢをとりあげ、本ステージにおける研究内容について述べることにする。すでに、何度も述べてきたようにステージⅢでは、大都市圏域における交通流動の中でも、特に物質流動、通勤流動、業務流動に着目することとするが、ステージⅢの目的は土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさを上述の交通流動の側面から評価・検討することにある。このうち本章では、ステージⅢにおける各論的研究の中から物資輸送の効率化に関するシステム論的研究をとりあげ、その内容について述べるものである。

序論においても考察したように、大都市圏域の幹線道路網計画では道路網の計画案と土地利用計画案の整合性を総合的に評価・検討することに重点を置いている。そして、その評価・検討方法としては、基本的には望ましい土地利用計画と幹線道路網計画を同時決定するような方法論を開発することが望ましい。地域の誘導方向や幹線道路網の整備方針を決定とするというマクロなレベルでの政策決定(policy making)の問題は、本質的に人間の直観・経験的判断といった不連続な総合・推理過程を必要とする。したがって、単一の計画モデルや系統的な計画手法によって十分に意味ある計画情報を一挙に得ようとすることは不可能である。そこで、第3章ではマクロなレベルでの地域の誘導方向を示す地域開発計画案や都市圏の幹線道路網の骨格を形成する基本幹線道路網計画案を現場の技術者・計画者の経験情報や判断・意向あるいは関連計画の構想などを総合的に勘案しつつ実現可能な範囲の中で複数案想定するとともに両者の望ましい組合せを求めていくというプロセスシステムを提案した。さらに、提案したプロセスシステムを、京阪神都市圏の幹線道路網計画に適用し、地域開発計画と基本幹線道路網計画作成のための計画情報としてとりまとめた。このようなマクロなレベルでの評価・検討の結果、望ましいと判断できる計画案を一次的に絞り込めれば、よりミクロなレベルでの問題解決の基本的な方向づけを設定することも容易となり、計画案の探索の範囲や分析・検討のためのデータ処理量を効果的に軽減できると考える。また、このように分析・検討の範囲を「しぼり込む」ことによって、その範囲の中で各種の交通条件を近似的に定数として取扱うことができれば、最適化手法等のシステム分析手法を駆使した計画モデルによる分析も可能になると考える。

計画モデルを用いて計画問題の分析を効果的に行っていくためには、①計画の対象とする現象を分析目的からみてできる限り合理的に記述するとともに、②複雑な評価の問題もこの現象/カズムとの関連関係のもとで合理的に記述しなければならないことはいうまでもない。このような合理的な分析のための要件を満たすような計画モデルは計画内容や対象とする現象が複雑になればなるほど容易に定式化できなくなる。この場合、大局的な観点から計画問題において重要な役割を果たしている構成部分に着目

し、構成部分の特徴やメカニズムに見合った部分問題を同定していくことが必要である。そして部分問題をシステム論的に分析し、全体問題の中での関連関係を明らかにしていくという方法が効果的であり望ましい方法である¹⁾と考える。

本ステージ（ステージⅢ）の目的は前述したように土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めることにある。本研究では、上述したようなシステム分析の考え方に基づいてステージⅢにおける計画問題を表1-6に示した部分問題に分割し、各部分問題の個別的・各論的分析とその結果の総合化に関する考察という方法で本計画問題の分析を試みるものである。本章以下の各章では、これらの各論的研究の成果を示すものであるが、本章では、各論的研究について述べる最初の章でもあり、本章2-1で本ステージでとりあげる計画問題の全体構成を明らかにすることとする。さらに、本章では表1-6に示す部分問題の中から特に物資輸送の効率化に関するシステム論的研究をとりあげ、その内容について示すこととする。したがって、本章2-2において、2-1で示した計画問題の全体構成の中で本章でとりあげる部分問題の果す役割と位置づけについて考察する。第3節では、本部分問題の分析に用いる産業活動配分モデル（Industrial Allocation Model）を定式化する。ついで、第4節では産業活動配分モデルを作成する際に基礎となる産業活動の立地行動に関する仮説を定立するとともに、第5節では、産業活動配分モデルを作成する。第6節では、京阪神都市圏における実証分析の結果を示し本部分問題に対する分析結果を計画情報としてとりまとめることとする。

第2節 分析プロセスの概要

2.1 土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）の概要²⁾

緒言でも述べたように、本章と続く第5章、第6章では、第1章第4節で考察した幹線道路網計画のプロセス（図1-6）における土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）をとりあげる。すでに、第3章（ステージⅡ）では、大ゾーンレベルで地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を作成している。したがって、本ステージの目的は表1-6に示したように、これらの計画案を入力情報として、さらに詳細なゾーンレベルにおいて物資輸送[※]の効率化が図れるような産業活動配分計画案や通勤時間の最小化が図れるような通勤人口配分計画案、業務交通の効率化が図れるような土地利用計画案および主要幹線道路網計画案を作成することが主要な課題となる。

本ステージの分析プロセスは、図1-8に示したが、重複を恐れず図4-1として再掲する。また、第3章第4節（ステージⅡ-2-1-3）では、大都市圏域の社会・経済活動を表3-9に示したように、①計画的配分が可能な活動、②計画的配分が不可能であり先決的にその配分パターンを想定する活動、（過去からのトレンドによりその配分パターンを想定する活動）③他の活動の配分パターンを入力情報としてその配分パターンを求める活動に分類した。ここでは表3-9を改めて表4-1に示すとともに、活動分類と本ステージで用いる各モデルとの関連関係も示している。図4-1におけるステージⅢ-1（部分問題の分析方針の設定のステージ）は、ステージⅢにおける各部分問題に共通する与件事項（ゾーニングや先決的配分対象の活動の将来値の想定等）や各部分問題の入力変数（工業地・住宅

※ 序論でも述べたように、本章では、物資流動の中でも一次製品、最終製品の流動に着目していることをことわっておく。

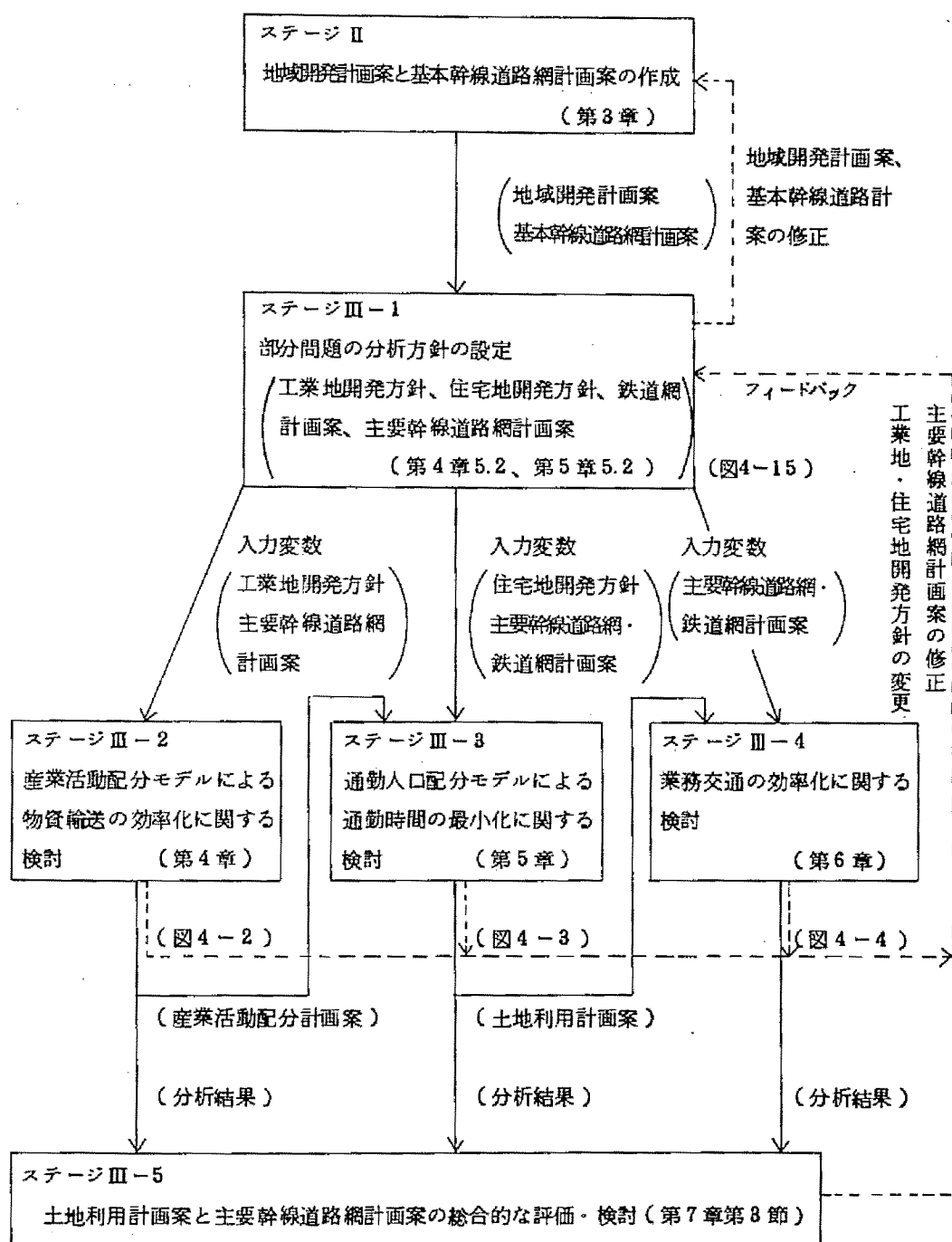


図4-1 土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）

表4-1 活動分類と配分方法（中ゾーンレベル）

地域	活動分類	活動内容	配分方針	配分方法
中核地域	中枢管理機能	公務（広域的行政機関）	先決的配分	トレンドにて配分 （ステージⅢ-1）
		建設業（本社・支社）		
		製造業（本社・支社）		
	高次商業機能	卸売業	付随的配分	中枢管理機能配分後重回帰モデルにより配分 （ステージⅢ-3）
		高次小売業		
	高次サービス機能	金融・保険業		
		高次サービス業		
	ビス機能	その他三次産業		
副核地域	基幹型工業機能	石油・石炭製造業	先決的配分	トレンドにて配分 （ステージⅢ-1）
		臨海型鉄鋼業		
		非鉄金属製造業		
	都市型工業機能	繊維・衣服製造業	先決的配分	トレンドにて配分 （ステージⅢ-1）
		食料品製造業		
		内陸型鉄鋼業		
	業機能	金属製品製造業	計画的配分	産業活動配分モデルにて配分 （ステージⅢ-2）
		一般機械器具製造業		
	建設業	建設業	付随的配分	産業活動配分後重回帰モデルにて配分 （ステージⅢ-3）
	三次産業	高次三次産業		
		中次三次産業	付随的配分	世帯配分後重回帰モデルにて配分 （ステージⅢ-3）
		低次三次産業		
		高次サービス業		
		中次サービス業		
		低次サービス業		
		高次小売業		
		中次小売業		
		低次小売業		
	住居	持ち家世帯	計画的配分	通勤人口配分モデルにて配分 （ステージⅢ-3）
		借家世帯		
背後地域	一次産業	農林水産業	先決的配分	トレンドにて配分 （ステージⅢ-1）
		鉱業		
	建設業	建設業	付随的配分	重回帰モデルにて配分（ステージⅢ-3）
	製造業	製造業	計画的配分	産業活動配分モデルにて配分（ステージⅢ-3）
	三次産業	低次小売・サービス業	付随的配分	重回帰モデルにて配分 （ステージⅢ-3）
		その他三次産業		
	住居	持ち家世帯	計画的配分	通勤人口配分モデルにて配分 （ステージⅢ-3）
		借家世帯		

注）三次産業の分類に関しては表3-15参照のこと

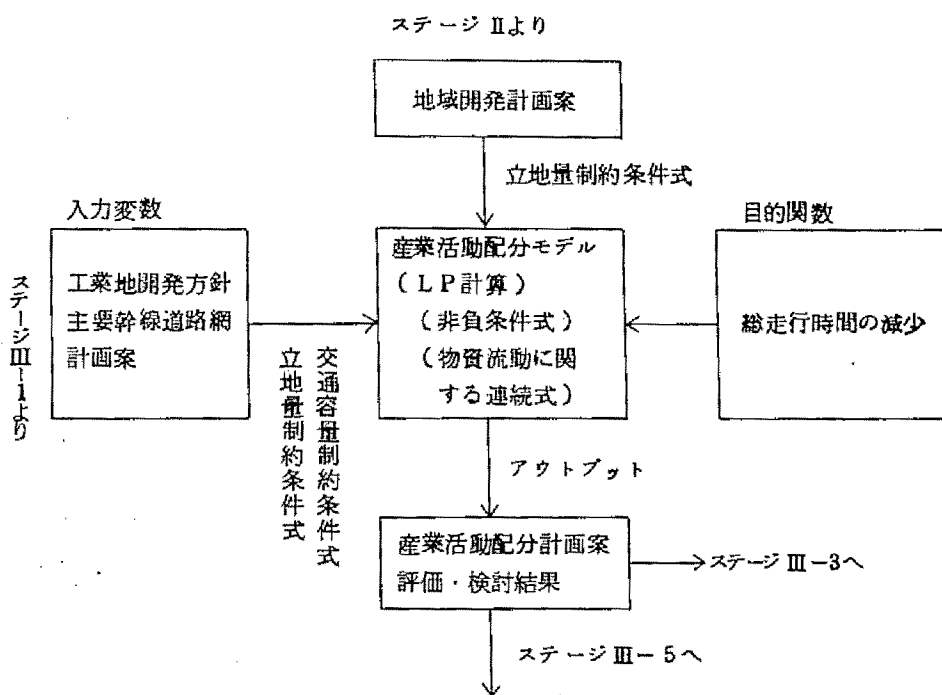


図 4-2 産業活動配分モデルによる物資輸送の
効率化に関する検討のフレーム(ステージⅢ-2)

地開発方針や鉄道網・主要幹線道路網計画案)を作成するステージである。ステージⅢ-2(産業活動配分モデルによる物資輸送の効率化に関する検討のステージ)では、図4-2に示す産業活動配分モデルを用いて物資輸送の効率化を図れるような産業活動配分計画案を作成する。その際、ステージⅢ-1で設定した工業地開発方針は、産業活動配分モデルにおいて各ゾーンの活動立地量の制約条件式における立地量上限値として記述されることとなる。また、入力変数としてはステージⅢ-1で作成した主要幹線道路網計画案をとりあげ、入力変数をいろいろ変化させたパラメトリックなモデル分析を実施し、産業活動配分計画案と主要幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めていくこととした。ステージⅢ-3(通勤人口配分モデルによる通勤時間の最小化に関する検討のステージ)では、図4-3に示す通勤人口配分モデルを用いて通勤時間の最小化を図れるような通勤人口配分計画案を求める。本モデルの目的は通勤圏内の主要な従業地に通勤する通勤人口を、圏域内の各居住ゾーンに配分することにある。その際、ステージⅢ-1で作成した住宅地開発方針は本モデルにおいて各居住ゾーンの立地量の制約条件式の立地量上限値として表現されることとなる。また、ステージⅢ-2で作成した産業活動配分計画案は本モデルでは入力変数としての役割を果たすこととなる。すなわち、ステージⅢ-2で求めた産業活動配分計画案に基づいて第二次産業従業人口の配分計画案を作成するとともに、ステージⅢ-1で作成した住宅地開発方針に基づいて都市圏内の勤務地内の夜間人口配分計画案を入力変数として複数案想定する。そして以上で求めた第二次産業従業人口配分計画案と(勤務地内の)夜間人口配分計画案に基づいて、勤務地内の第三次産業従業人口配分計画案を作成する。そして、以上で求めた従業人口配分計画案のそれぞれに対して、通勤人口配分モデルにより圏域内の全居住ゾーンにおける通勤人口配分計画案を作成していくわけである。この他にも、入力変数としては、ステージⅢ-1で作成した鉄道網計画案、およ

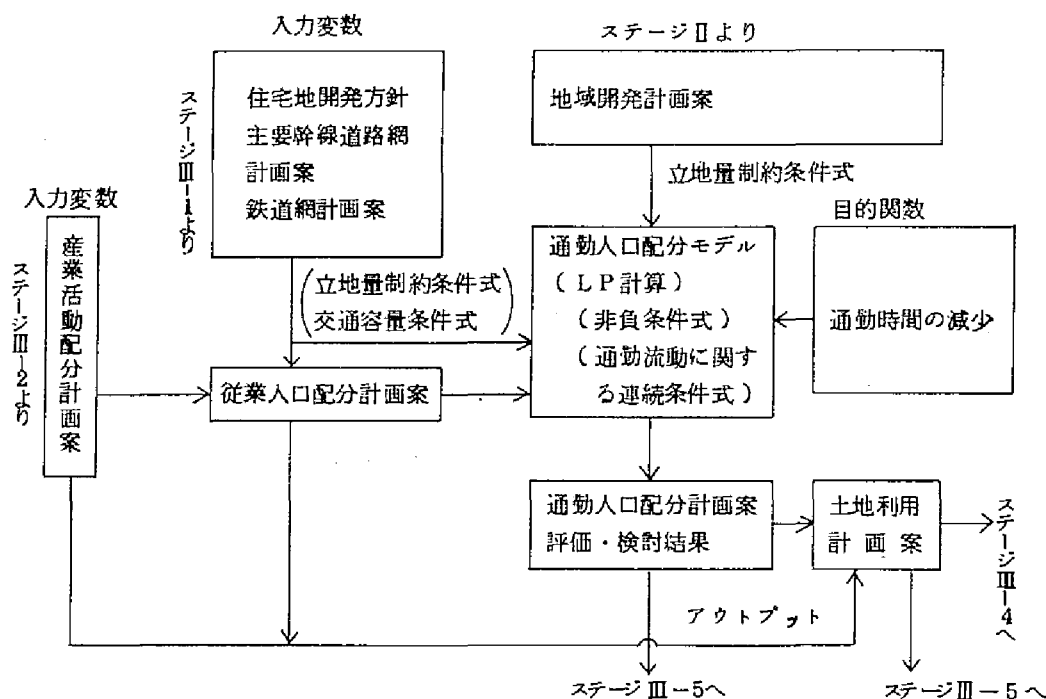


図4-3 通勤人口配分モデルによる通勤時間の
最小化に関する検討のフレーム(ステージⅢ-3)

び主要幹線道路網計画案をとりあげることとした。そしてこれらの入力変数と通勤人口配分計画案の望ましい組合せを求めることとした。なお、以上のような分析を通じて求めた通勤人口配分計画案に基づいて、通勤圏内の背後地内の第三次産業活動の配分計画案を作成することにより、表4-1に示すすべての活動の配分計画案が作成されることとなる。

一方、地域における重要な交通の一つである業務交通に関しては、その平均トリップ長が他の流動に比較して短い表1-6に示したように小ゾーンレベルで検討することが望ましいと判断した。また、業務交通の効率化が特に問題となっている地域は、中枢管理機能や高次商業機能の集積が特に著しい中核的な地域である。すでに第2章第4節(ステージⅠ-2-3)で考察したように、中枢管理機能や高次商業機能の計画的な誘導・配置は、現在の技術レベルでは極めて困難であると考えられる。したがって、ステージⅢ-4(業務流動の効率化に関する検討のステージ)では、上述の中核的地域(大阪市)の業務交通の効率化の問題をとりあげるが、その際、ステージⅢ-1,2,3を通じて作成した、土地利用計画案を所与のものと考え、そこから発生する業務交通をいかに効率的に処理していくかという視点から図4-4に示すようなアプローチを試みるものである。つまり、入力変数としては、土地利用計画案、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案をとりあげ、業務交通量の需要推計結果を用いて業務交通の効率化の程度を示す各種の評価尺度の側面から入力変数の組合せの望ましさを評価・検討することとする。

最後に、ステージⅢ-5（土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的評価・検討のステージ）では、以上の個別的な視点からの評価・検討の結果を総合的に道路計画者の立場から道路計画情報としてとりまとめることとする。以上の総合的な評価・検討の結果、依然として十分に望ましい計画案が求まっていないと判断できる場合には、ステージⅢ-1へフィードバックし、工業地開発方針と住宅地開発方針の見直し（新しい開発拠点の設定）や、主要幹線道路網計画案の修正を行う必要が生じることとなる。さらに、このような方法で成功しなかった場合や、より望ましい解決策が見出せる可能性がある場合には、図4-1に示すように、ステージⅡへフィードバックし、地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を再点検し修正を加える必要が生じることとなる。

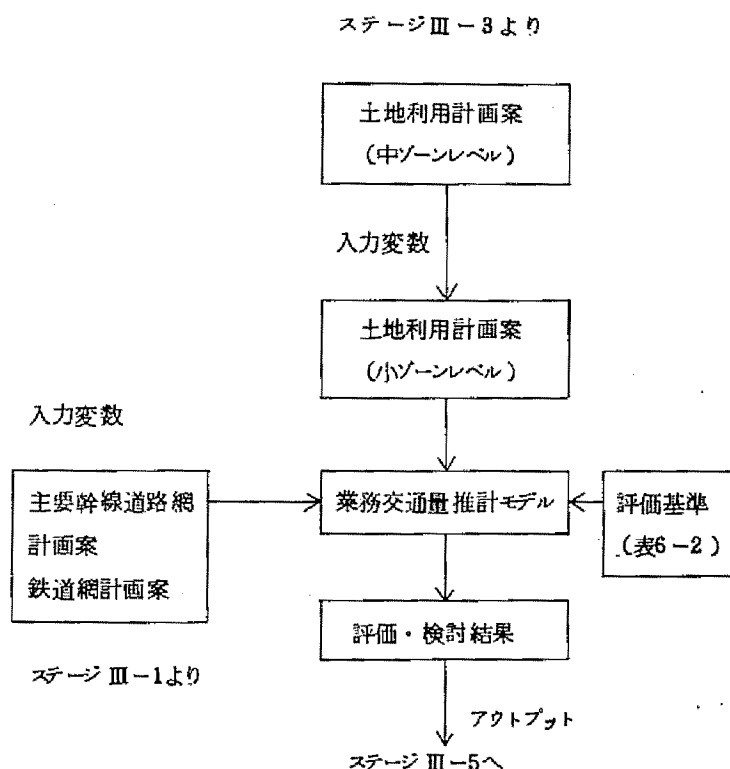


図4-4 業務交通の効率化に関する検討の
フレーム（ステージⅢ-4）

以上が本ステージⅢの分析プロセスの概要である。ここでは、本章がステージⅢの内容を記述する最初の章であるという配慮のもとに、ステージⅢの内容やサブステージ間の関連関係を明らかにした。したがって、本ステージの内容は、以下の各章にわたって述べることとするが、その際、図4-1に示したように、①ステージⅢ-1は本章5.2および第5章5.2、②ステージⅢ-2は本章、③ステージⅢ-3は第5章、④ステージⅢ-4は第6章、⑤ステージⅢ-5は第7章第3節で述べることとする。

2.2 産業活動配分モデルによる物資輸送の効率化に関する検討のプロセス

本章の次節以下では、ステージⅢの分析の中でも主として物資輸送の効率化に関する研究について述べることにするが、本章における分析・検討の基本フレームは図4-2に示したとおりである。本章では、図4-2に示したように、産業活動配分モデル（以下略して配分モデルと記す）を用いて、物資輸送の効率化が図れるような産業活動配分計画案と主要幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めることとする。すでに、第3章（ステージⅡ）において地域開発計画案（大ゾーンフレーム値）と基本幹線道路網計画案を作成しているが、これらの計画案は本配分モデルへの入力情報となるものである。

前者（地域開発計画案）に関しては、ステージⅢ-2で求める中ゾーンレベルでの産業活動配分計画案に対してコントロール・トータルとしての役割を果たすこととなり、配分モデルでは大ゾーンレベルでの立地量の制約式の立地量上限値として表現されることとなる。また、ステージⅡ-2で地域開発計画案を作成する際に、大ゾーンレベルでのゾーン別従業人口に関する目標水準値、許容水準値を図3-15に示したように個別市区町村からの積み上げにより算定した。ステージⅢ-1では、上述の市区町村別の目標水準値や許容水準値、あるいは工業用地面積を中ゾーンレベルの各ゾーンごとに集計し、ステージⅢにおける工業地開発方針としてとりまとめる。このようにして作成した開発方針は、配分モデルにおいて中ゾーンレベルの産業活動の立地量の制約条件式の立地量上限値として記述されることとなる。また、モデル分析や後に行うステージⅢ-5における総合的な評価・検討の結果、フィードバックの必要性が生じた場合には、まず、個別市区町村の目標水準値、許容水準値、工業用地面積の見直し（図2-23に示した工業開発可能な市町村の「工業開発を積極的に促進すべき地域」への一部編入による新しい開発拠点の探索）を行い、ステージⅢ-1で設定した工業地開発方針の変更を行う。一方、それでも成功しない場合には、ステージⅡ-2へフィードバックし、新しい目標水準値・許容水準値を用いて地域開発計画案の修正を行うこととする。

一方、後者（基本幹線道路網計画案）に関しては、ステージⅢ-1への入力情報となる。ステージⅢ-1では、ステージⅡで作成した基本幹線道路網計画案に主要幹線道路網計画案を付加したような幹線道路網計画案を作成する。そして、ステージⅢ-2では、このようにして作成した幹線道路網計画案を入力変数と考えて、入力変数をいろいろと変化させたパラメトリック分析を実施し、産業活動配分計画案と幹線道路網計画案の組合せの望ましさを物資輸送の効率化という側面から評価・検討することとする。また、このようなモデル分析の結果、フィードバックが必要になった場合には、ステージⅢ-1へフィードバックして主要幹線道路網計画案の見直しを行わなければならない。それでも成功しない場合には、ステージⅡへフィードバックし、基本幹線道路網計画案の修正を行わなければならないことはいうまでもない。

配分モデルのアウトプットとしては、評価値（目的関数の達成水準）、産業活動配分計画案、物資輸送パターン（貨物車流動パターン）がある。ステージⅢ-2におけるアウトプットやアウトプットに対する個別的评价・検討の結果はステージⅢ-5へ送られるとともに、ステージⅢ-5では、他のステージⅢ-3、ステージⅢ-4における個別的评价・検討の結果も同時に勘案しつつ、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさについて総合的な観点から評価・検討することとする。

また、ステージⅢ-2で作成した産業活動配分計画案はステージⅢ-3における通勤人口配分モデルへの入力情報となるものであるが、これに関しては第5章第5節で詳細に述べるため、ここではこれ以上言及しないこととする。

以上で、本章でとりあげる産業活動配分モデルを用いた物資輸送の効率化に関する分析・検討の基本的なフレームを明らかにした。以上の考え方に基づいて作成した分析プロセスの概要を図4-5に示している。以下、図4-5に示すプロセスに沿って分析内容を示していくこととする。第8節では物資輸送の効率化が図れるような産業活動配分計画案を求めるための配分モデルを線形計画法を用いて定式化する。第4節では、産業活動の立地行動に関する分析を実施し、配分モデルの作成の際前提となる仮説を設定する（ステージⅢ-2-1）。第5節でステージⅢの分析で共通して用いることとなる与件事項や入力変数を作成する（ステージⅢ-1）とともに、配分モデルを作成する（ステージⅢ-2-2）。最後に、第6節では配分モデルを用いた実証分析（ステージⅢ-2-3）の結果について示すこととする。

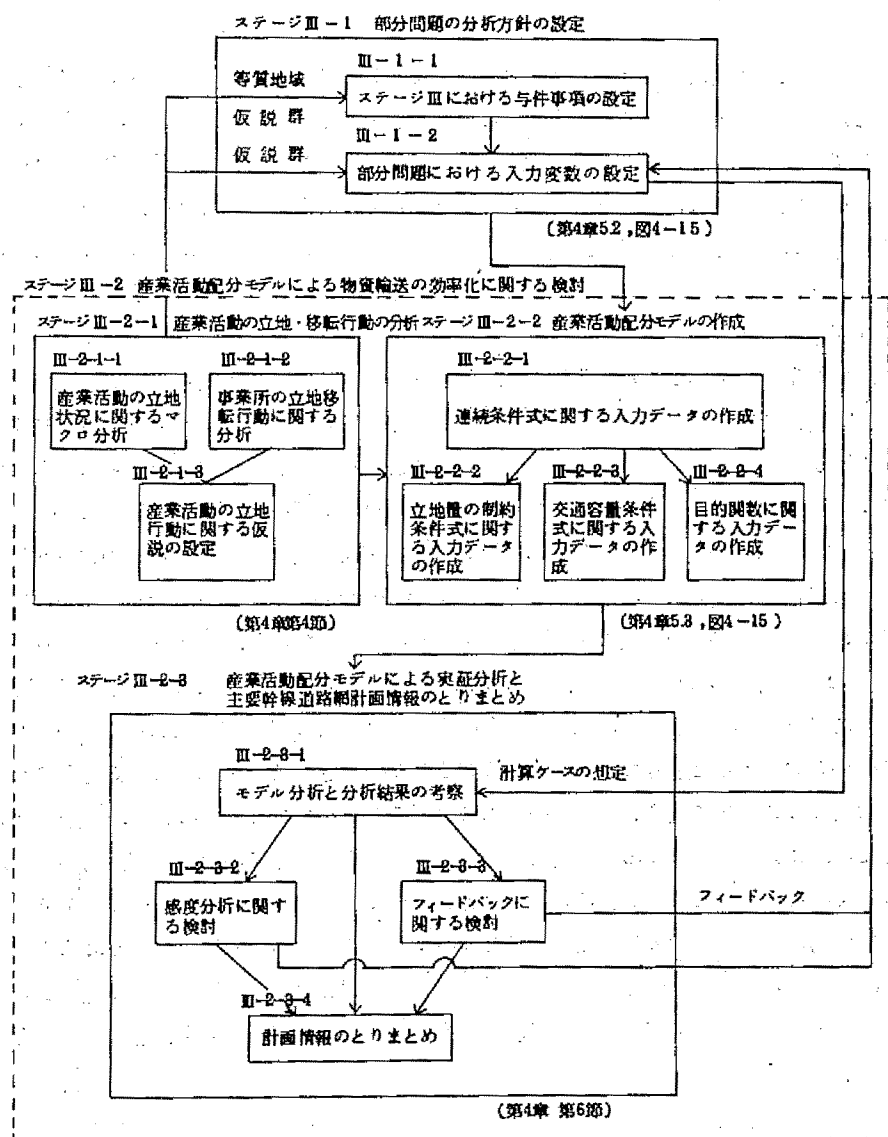


図4-5 物資輸送の効率化に関する検討のプロセス

第3節 産業活動配分モデルの定式化

3.1 概説

前節においては、本章でとりあげる計画問題の概要と幹線道路網の計画化のプロセスにおける位置づけについて述べた。本節では、本章で定式化する産業活動配分モデルの作成のための基本的な考え方について述べるとともに、線形計画法を導入することにより、本モデルの定式化を試みることにする。

従来、地域開発といえば、大規模基幹型製造業の配置とその波及効果による地域経済の振興に力点が置かれていた。しかし、第二次産業従業者数の絶対数の減少と、国土計画上の政策の一環として大規模製造業事業所の大都市圏から地方圏への分散・再配置が進展している今日、従来の基幹型産業立地主導型の地域開発は不可能である。低成長下における地域開発方式としては、第2章で考察したように都市型製造業の配置を中心とした総合的な都市機能の形成という視点から地域開発を推進していくことが必要である。

都市型製造業の立地は、第2章4.4（ステージⅠ-2-3）で考察したように、幹線道路網の整備状況といった交通条件と密接な関係がある。このため、都市型製造業の既成都市域から近郊地域への分散が進展していく中で、先行的に工業団地や物流基盤施設、広域的な幹線道路網の整備を行い、大都市域の産業活動の集積状況の再編成を図っていくことが重要である。このような都市型製造業の移転・再配置や幹線道路の整備という問題は、現在大阪市とその周辺部の諸都市における都市計画上の共通の課題³⁾であるが、それにとどまらず京阪神都市圏全体の地域構造を望ましい方向へ誘導するという地域計画上の重要な課題でもある。

さて、産業活動の立地に関する研究は、理論的研究から実証的研究に至るまで多方面にわたって蓄積があり、⁴⁾ 産業活動の配分モデルも種々提案^{5)~12)}されている。配分モデルの分類方法に関しても種々の提案¹³⁾がなされているが、たとえば、本研究でとりあげるような数学的プログラミングを用いた配分モデルに限定すれば、表4-2に示すような分類が可能であろう。すなわち、第1のタイプは活動配分モデル(Activity-Allocation Model)、第2のタイプは輸送モデル(Transportation Model)、第3のタイプは両者の結合を図った輸送型配分モデル(Transportation-Allocation Model)である。各モデルの特徴と適用範囲を表4-2に示している。しかしながら、これらのモデルの多くは、①基幹型製造業の配分計画案の作成を目的としていたり、②国土計画レベルでの輸送計画や交通施設計画の策定を念頭に置いたものが多く、本章でとりあげるような大都市圏レベルにおける都市型製造業の移転・再配置問題を対象とした配分モデルは筆者の知る限り開発されていない。本章で提案する産業活動配分モデルは第3のタイプに属するが、その理由は以下のとおりである。すなわち、輸送型配分モデルの利点としては、①大都市圏域における物資流動は、生産や流通過程における産業活動間の関連関係に基づいて生じていると考えられるが、このような物資流動による産業活動間の関連関係をモデル化できること、②広域的な幹線道路網の整備は本章でとりあげる都市型製造業の集積を図るための重要な手段であるが、配分モデルによる分析を通じて産業活動配分計画案と幹線道路網計画案の望ましい組合せを探索できる点にある。以上の考察に基づいて、本研究では輸送配分型の産業活動配分モデルを定式化することとする。

表4-2 産業活動配分モデルの種類

	活動配分モデル (Activity-Allocation Model)	輸送モデル (Transportation Model)	輸送型配分モデル (Transportation-Allocation Model)
特	数理計画モデルにより、工業活動の圏域内配分を試みるもので、工業活動間の関連関係は明示的にはモデル化されていない。	輸送計画型モデルにより、地域間、産業間の物資流動パターンを規範的に求めることを目的とする。	工業活動間の物資流動をモデル化し、数理計画モデルにより工業活動の圏域内配分を試みるものである。
適用範囲	基幹型産業立地主導型の大規模地域開発に適用された事例が多い。	産業連関モデルを輸送モデルに組み込むことにより、地域間産業間の物資流動をモデル化している場合が多い。したがって、都市圏レベルより国土計画レベルでの適用が多い。	大都市圏内の都市型製造業の配置・再配置計画を主たる検討の対象としている。
研究事例	吉川 ⁵⁾ Schlager ⁶⁾ Muller ⁷⁾ 等	Beckmann-Marschak ⁸⁾ Takayama-Judge ⁹⁾ Stevens ¹⁰⁾ Moses ¹¹⁾ Isard ¹²⁾ 等	本研究で提案する産業活動配分モデル

3.2 産業活動配分モデルの定式化における前提条件のとりまとめ

ここでは、まず産業活動配分モデルの定式化に先立って、これまでの各章や本章のこれまでに述べてきた事項を配分モデルの定式化のための前提条件としてとりまとめて示すこととする。

(1) 第2節で述べたように、本配分モデルは中ゾーンレベルでの産業活動配分計画案を作成することを目的としているため、モデル構築にあたっては対象圏域を、(域外ゾーンを含めて)N個の中ゾーンに分割することとする。(前提条件1)

(2) 第3章4.3(3)で述べたように、本研究では産業活動を、①計画的配分が可能な活動、②不可能な活動および③他の活動の配分パターンを入力情報としてその配分パターンが求められる活動に分類している。このうち本モデルで配分計画案を作成する業種としては、上述の①に属する活動に着目することとする。ここでは、産業活動全体をM個の業種に分類するが、そのうち、計画的配分の対象とする業種の数 m ($m < M$)である。(前提条件2)

(3) 第1節で述べたように物質流動は産業活動間の経済的・機能的な関連関係を反映して生じている。このような物質流動による産業活動の結びつきを本配分モデルでは物質流動の連続条件式として記述する。また、配分モデルでは各中ゾーンでの活動配分量を、当該ゾーンの物質の発生総量で表現する。(前提条件3)

(4) 本章第2節で述べたように、ステージⅡ(第3章)で作成した地域開発計画案の内容を、本モデルでは大ゾーンレベルにおける立地量制約式における立地量上限値として表現する。また、ステージⅢ-1で設定する中ゾーンレベルでの工業地開発方針は配分モデルにおける入力変数としてとりあげ、配分モデルでは、中ゾーンレベルでの立地量制約条件式における立地量上限値として記述する。(前提条件4)

(5) ステージⅢ-1で作成した主要幹線道路網計画案も本配分モデルにおける入力変数としてとりあげ、目的関数の係数や断面交通量制約式におけるパラメータとして記述する。(前提条件5)

(6) 第1章第4節で述べたように、本ステージにおける主要な評価尺度としては、物質輸送に伴う貨物車の「総走行時間」、「総走行費用」、「総走行台キロ」がある。従来の研究⁽⁴⁾より、これらの三つの評価尺度は互いに相関関係が強いことが明らかにされている。そこで、配分モデルでは、従来より都市交通計画でよく評価尺度として用いられている「総走行時間」をとりあげ、「総走行時間の減少」という目的関数を定式化することとした。(前提条件6)

3.3 産業活動配分モデルの定式化

(1) 制約条件式の定式化

まず、前提条件1.2.3に基づいて配分モデルで用いる変数をつぎのように定義しておく。

X_{ij}^{rs} : ゾーン i ($i = 1, \dots, N$)業種 r ($r = 1, \dots, M$)からゾーン j ($j = 1, \dots, N$)業種 s ($s = 1, \dots, M$)へ流動する物資のフレート重量(トン/日)($X_{ij}^{rs} \geq 0$)。

このような変数が満足すべき条件式としては前提条件3で述べた物資の連続条件式がある。いま、ゾーン i 業種 r の活動から発生する物資流動量と、当該活動へ集中する業種 s からの物資流動量との関連関係を以下のような連続条件式として定式化する。

$$\sum_{j=1}^N X_{ji}^{sr} = A_{i-}^{sr} \sum_{u \in I(r)} \sum_{l=1}^N X_{il}^{ru} \quad \left(\begin{matrix} r=1, \dots, m \\ s \in A(r) \\ i \in I \end{matrix} \right) \quad (4-1)$$

ここに、 $I(r)$ は業種 r で発生した物資が集中する相手業種の集合、 $A(r)$ は業種 r に集中する物資を発生させた業種の集合である。 (T) は圏域内のゾーンの集合である。また、 A_i^{sr} は、中ゾーンにおいて業種 r の物資 1 単位重量発生するのに必要な物資のうち業種 s から集中する物資のフレート重量（定数）である。つぎに、物資の最終需要量に関する制約条件式を次式のように定式化する。

$$\sum_{s \in (C)} \sum_i^N \sum_j^N X_{ij}^{rs} \geq F_r \quad (r=1, \dots, m) \quad (4-2)$$

ここに、 (C) は物資の流通過程における末端業種（たとえば卸売業）の集合、 F_r は業種 r で発生し、流通部門の業種へ集中する物資のフレート重量（トン/日）である。なお、物資流動には、卸売業から小売業、さらに最終消費部門に至る流動も含まれるが、これらの物資流動は本モデルで対象とする基幹的な物資流動と比較して一般にフレート長が短く、本モデルでは検討対象から除外している。このような物資流動に関しては、業務交通の効率化に関する検討を行う第 6 章でとりあげることにする。

つぎに、圏域外への物資流出量に関する制約条件を定式化する。

$$\sum_{i \in (T)} \sum_{j \in (R)} \sum_{s \in I(r)} X_{ij}^{rs} \geq \bar{S}_r \quad (r=1, \dots, m) \quad (4-3)$$

ここに、 (R) は圏域外のゾーンの集合、 \bar{S}_r は業種 r から発生し、圏域外へ流動する物資のフレート重量（トン/日）である。一方、圏域外からの物資流入量に関する制約条件式は次のように定式化できる。いま、圏域内のゾーン i において業種 r に集中する業種 s の物資のうち圏域外から集中する物資の占める「割合」は一定であると仮定する。この「割合」をここでは「域外依存率」と定義し、これを β_i^{sr} と表わすことにする。この時、当該の制約条件式は以下のように定式化できる。

$$\sum_{i \in (R)} X_{ij}^{sr} = \beta_i^{sr} \cdot A_i^{sr} \sum_{u \in I(r)} \sum_l X_{lu}^{ru} \quad \left(\begin{matrix} j \in (T) \\ r=1, \dots, m \\ s \in A(r) \end{matrix} \right) \quad (4-4)$$

つぎに、前提条件 4 に従って産業活動の立地量に関する制約条件式を定式化する。産業活動の立地量に関する制約条件式としては、①ステージ II で作成した地域開発計画案に基づいて設定する大ゾーンレベルでの第二次産業従業人口に関する制約条件式、②ステージ III-1 で設定した工業地開発方針に基づいて設定する各ゾーンの物資発生量の上限あるいは下限に関する制約条件式、③工業用地面積に関する制約条件式がある。いま、ステージ II で求めた大ゾーン q の第二次産業（建設業を除く）従業人口を \bar{p}^q 、製造業中分類別各業種のうち計画的配分が不可能な業種の従業人口を p^q とすると、大ゾーン q における立地量の制約条件式は、以下のように定式化される。

$$\sum_r^m \sum_{i \in \Omega(q)} \sum_j \sum_s X_{ij}^{rs} / r^r + p^q \leq \bar{p}^q \quad (q=1, \dots, Q) \quad (4-5)$$

ここに、 r^r は業種 r の従業員 1 人あたりの物資発生原単位、 $\Omega(q)$ は大ゾーン q に含まれるゾーン（中ゾーン）の集合である。また、すでに第 2 節で述べたように、ステージ III-1 では、工業地開発方針を検討するが、そこで設定した開発方針に基づいて本モデルでは物資発生量の上限あるいは下限に関する制約条件式を定式化する。のちに第 4 節で述べるように、工業地開発方針の検討の結果、「工業地開発を積極的に促進させる地域」と「再配置・移転を促進させる地域」、「それ以外の地域」が明らかになる。そこで、前者の地域に対しては、

$$X_i^r \leq \sum_j^N \sum_s^M X_{ij}^{rs}, \quad (i \in \{A^r\}, r=1, \dots, m) \quad (4-6)$$

一方、後二者の地域に関しては、

$$X_i^r \leq \sum_j \sum_s^M X_{ij}^{rs} \leq \bar{X}_i^r, \quad (i \in \{B^r\}, r=1, \dots, m) \quad (4-7)$$

という制約条件式を設定することとする。

ここに、 X_i^r, \bar{X}_i^r はそれぞれゾーン i 業種 r の物資発生量の下限値および上限値 (トン/日)、 $\{A^r\}, \{B^r\}$ はそれぞれ、業種 r の事業所の配置を積極的に促進させるゾーンの集合、および、それ以外のゾーンの集合を示している。最後に工業用地面積に関わる制約条件式を次のように定式化する。

$$\sum_j \sum_r^m \sum_s^M W_i^r X_{ij}^{rs} + W_i \leq \bar{W}_i, \quad (i \in \{T\}) \quad (4-8)$$

ここに、 W_i^r はゾーン i で業種 r の物資 1 単位重量発生するのに必要な工業用地面積 (ha/トン)、 W_i はゾーン i において本モデルで配分の対象としない産業活動が必要とする工業用地面積 (ha)、 \bar{W}_i はゾーン i の工業用地面積 (ha) である。

最後に、断面交通量に関する制約条件式を定式化する。ここで、断面としては、図 3-20 に示したような大ゾーン間の境界の中で、交通量が多く重要であると判断される境界を選択することとしている。これらの断面を通過する交通量の中には、配分モデルでとりあげていないような物資輸送に伴う貨物車交通量や、乗用車交通量が含まれる。ここでは、このような交通量を各道路断面における部分交通量と呼ぶこととした。本モデルでは、式 (4-5) に示したように大ゾーンレベルでの産業活動量をコントロールトータルと考えて、その値を中ゾーンレベルの各ゾーンに配分することが主要な目的となっている。その際、上述の部分交通量は基本幹線あるいは主要幹線を利用して大ゾーン間を移動する交通量であるため、本モデルを操作する範囲の中ではこれらの部分交通はそれほど変動しないと判断し、本モデルでは定数として取扱うこととした。いま、断面 k ($k=1, \dots, K$) における部分交通量を q_k (台/日) とすると、断面交通容量に関する制約条件式は以下のように定式化できる。

$$\sum_i \sum_j \sum_r^m \sum_s^M \delta(i, j, k) \frac{1}{\alpha_r} X_{ij}^{rs} + q_k \leq F_k \quad (k=1, \dots, K) \quad (4-9)$$

ここに、 $\delta(i, j, k)$ は OD ペア (ij) が断面 k を通過するとき 1. そうでない時 0 となる定数、 α_r は業種 r 発の物資を輸送する貨物車 1 台あたりの平均積載重量 (トン/台)、 F_k は断面 k における交通容量である。前提条件 5 で述べたように、本モデルでは入力変数として幹線道路網計画案をとりあげており、入力変数が異なればそれと対応して F_k の値も変化することとなる。

(2) 目的関数の定式化

本研究では、前提条件 6 に従って「総走行時間の減少」という計画目的をとりあげ、本モデルにおける目的関数として定式化することとした。ここで OD ペア (ij) の平均走行時間を T_{ij} (分) とすると目的関数は以下のように定式化できる。

$$T = \sum_i \sum_j \sum_r^m \sum_s^M T_{ij} X_{ij}^{rs} \cdot 1/\alpha_r + \sum_i \sum_j T_{ij} V_{ij} \rightarrow \min \quad (4-10)$$

ここに、 V_{ij} はモデルで取りあげていないその他の業種間の物資を輸送している OD ペア (ij) 間の貨物車交通量である。なお、 T_{ij} も F_k と同様に上述の入力変数が異なれば、それと対応して変化する計画パラメータである。

第4節 産業活動の立地・移転行動の分析（ステージⅢ-2-1）

4.1 概説

次節では、前節で定式化した産業活動配分モデルを実際に作成するが、本節ではそれに先立って、モデル作成の際基礎となる産業活動の立地行動に関する仮説を設定する。地域における産業活動の集積状況の変動は、各種の行動主体が、地域の社会・経済的・物的・自然的な条件に反応した結果である。産業活動の生成、消滅、移転、拡大、新規立地等の諸現象は、産業活動の立地行動の具体的な現われであり、立地移転における立地場所の地域特性、事業所特性と立地（移転）の理由等の関連関係を分析することにより、産業活動の立地行動を把握できる。

地域に事業所が立地する場合、それには、新規、拡大および移転立地とがある。拡大立地とは、現在の事業所をそのままに、別の事業所を新設することである。移転には、部分移転と全面移転¹⁵⁾とがある。昭和30年代に大阪府下の立地が増大したのは、主として新規、拡大であった。昭和40年代に入ると、旧市街地の飽和や過密化とともに部分移転や全面移転が多くなった。地域における工業活動の変化状況は、事業所統計や工業統計などの指定統計で把握できる。現存の統計は、地域の生産力のトータルを把握するためのものであって、マクロな統計であられる変化の内部構造を把握するデータはない。上述したような事業所の生成、消滅、移転、拡大、新規立地に関する分析データは、個々の部分的調査にたよるほかないのが実情である。本節では、図4-5に示したように、まず既存の統計調査を用いて京阪神都市圏におけるマクロな工業活動の変化状況を把握し、(ステージⅢ-2-1-1)について、既存のアンケート調査結果を用いて工業活動の立地行動に関する分析を行う。(ステージⅢ-2-1-2)、最後に、ステージⅢ-2-1-3では、マクロおよびミクロな両視点からの分析結果を総合し、産業活動の立地行動に関する仮説を設定する。

本節で定立した仮説は、産業活動配分モデルの定式化の際に基礎となるものである。本節で得た分析結果と第5節で作成する配分モデルの入力データの関連関係は、のちに第5節で示す表4-10にとりまとめて示している。

4.2 京阪神都市圏におけるマクロな工業立地動向の分析（ステージⅢ-2-1-1）

(1) 工業立地動向の一次分析

京阪神都市圏全域における製造業中分類別の従業者数、出荷額の経年的変化傾向を図4-6に示している。図に示すように、従業者数は、第二次産業従業人口の絶対数の減少に伴い、ほとんどの業種で減少しているが、特に繊維工業の落込みが大きい。一方、出荷額に関しては、鉄鋼業を除いて一般に増加傾向にある。のちに、表4-18に示すように、従業者1人あたりの出荷額は着実に増加しており、従業者数は減少しつつあるものの出荷額は今後も増加していく傾向にあると考える（仮説4-1）。

出荷額、従業者数の多い業種としては、食料品製造業、繊維工業、化学工業、鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業があげられる。これらの業種の事業所の立地行動の分析により、京阪神都市圏の工業活動の集積状況の主要な変動状況のメカニズムが解明できると考える（仮説4-2）。

従業員数×10⁴人

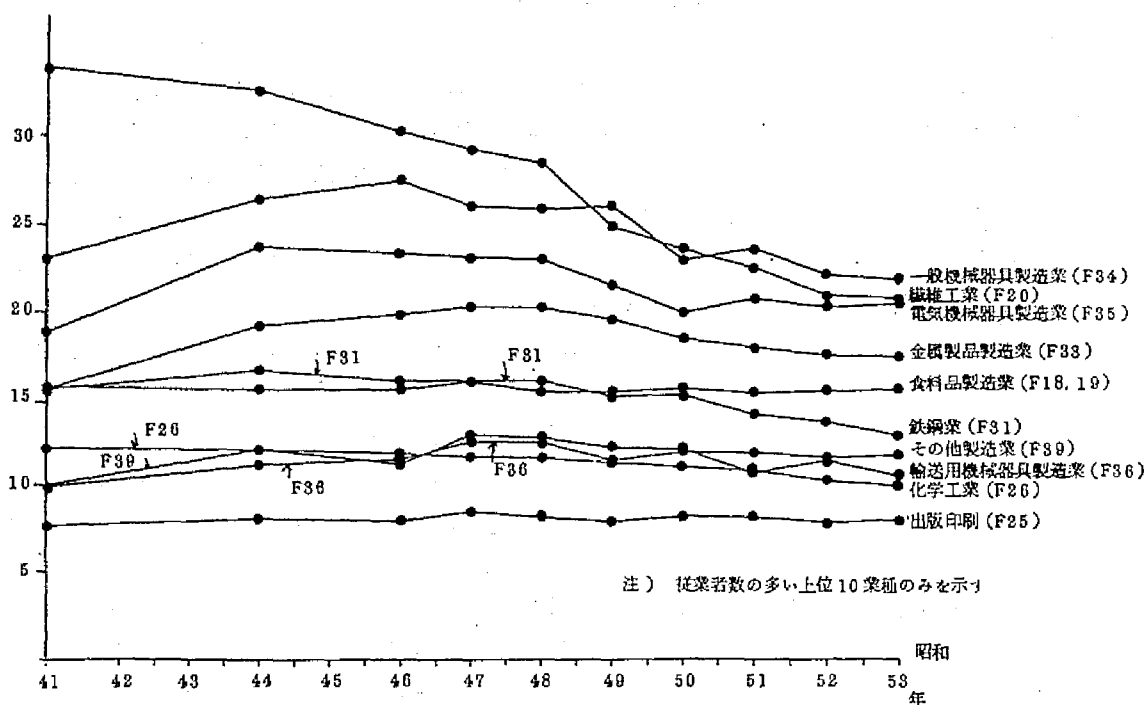


図4-6-1 製造業中分類別従業員数の経年的変化状況

出荷額(億円)

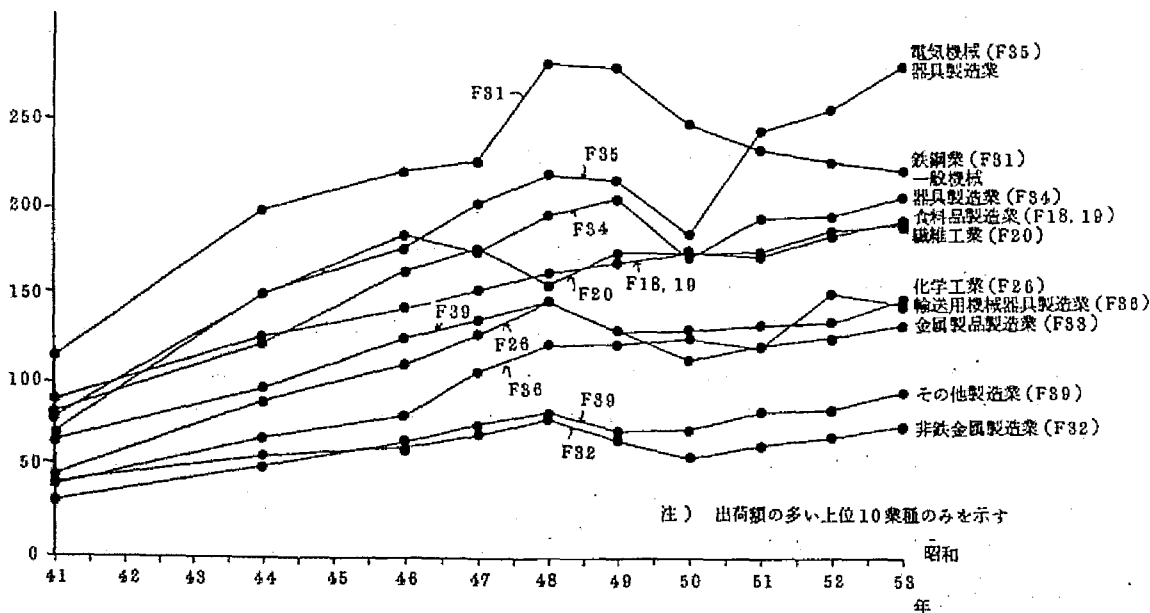


図4-6-2 製造業中分類別出荷額の経年的変化状況

表 4-3 産業活動の集積に関する主成分分析

	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分
夜 間 人 口 (人)	0. 81163	-0. 17807	- 0. 04821	0. 02760
昼 間 人 口 (人)	0. 81482	0. 38588	-0. 03518	- 0. 03758
農林漁業事業所数	0. 26829	0. 06350	-0. 13896	0. 12890
鉱業事業所数	-0. 10071	0. 03843	-0. 02815	0. 67316
建設業事業所数	0. 77819	0. 30399	-0. 14469	- 0. 07239
工場数 (従業員数 20 人以上)	0. 87965	-0. 04971	0. 01774	0. 00148
工場数 (従業員数 19 人以下)	0. 73795	0. 01398	-0. 09142	-0. 13706
卸売業商店数	0. 18799	0. 91838	-0. 05891	-0. 09997
小売、運輸、サービス業事業所数	0. 77794	0. 40012	-0. 13054	-0. 14058
農林漁業従業者数 (人)	-0. 00409	0. 55760	-0. 02867	0. 13081
鉱業従業者数 (人)	-0. 08332	-0. 05157	-0. 01322	0. 74832
建設業従業者数 (人)	0. 35199	0. 81916	-0. 04415	-0. 02100
製造業従業者数 (人)	0. 87221	0. 26337	0. 14835	0. 02018
卸売業従業者数 (人)	-0. 01078	0. 92321	-0. 02133	-0. 02005
小売、運輸、サービス業従業者数(人)	0. 40750	0. 79554	-0. 08106	-0. 08210
工業出荷額 (円)	0. 84106	-0. 02665	0. 23888	0. 09052
商品販売額 (円)	-0. 01540	0. 95357	-0. 00673	-0. 00026
農林漁業物資発生量 (トン)	-0. 05523	-0. 04644	0. 00722	-0. 02848
鉱業物資発生量 (トン)	0. 04981	-0. 04041	0. 03052	0. 78993
建設業物資発生量 (トン)	-0. 04432	0. 04409	0. 18196	0. 12932
製造業物資発生量 (トン)	0. 31820	-0. 08362	0. 85195	-0. 00653
商業、運輸、サービス業物資発生量 (トン)	0. 33414	0. 19526	0. 40909	0. 04810
農林漁業物資発生原単位 (トン/人)	-0. 05005	-0. 04968	0. 00903	0. 04714
鉱業物資発生原単位 (トン/人)	0. 03489	-0. 05297	-0. 02283	0. 62719
建設業物資発生原単位 (トン/人)	-0. 14397	-0. 02684	0. 79164	-0. 08352
製造業物資発生原単位 (トン/人)	-0. 11895	-0. 14574	0. 83993	0. 01431
商業、運輸、サービス業物資発生原単位/人)	-0. 10515	-0. 03513	0. 76234	0. 01175
貨物車保有台数 (台)	0. 79419	0. 39591	-0. 07916	-0. 02665
乗用車保有台数 (台)	0. 76765	-0. 00582	-0. 08615	0. 11191
固 有 値	8. 69333	3. 91292	2. 92774	2. 74538
寄 与 率	30. 0	13. 5	10. 1	9. 5
累積寄与率	30. 0	43. 5	53. 6	63. 0

(夜間人口と
工業活動の
集 積)
 (高次の商業
機能の集積)
 (大 規 模
製 造 業
の 集 積)
 (鉱業活動の
集 積)

(2) 産業活動の集積状況の分析

産業活動の集積状況からみた等質地域の構成状況を明らかにするため、産業活動の集積状況や物質発生特性を示す 110 個の変量を抽出した。さらに、変量間の相関関係の検討を行った後、表 4-3 に示すような変量を抽出し主成分分析¹⁶⁾を行った。表 4-3 に示すような 4 種類の主成分が得られたが、これらは、①夜間人口と同時に工業活動が集積している住工混合地域を示す第 1 主成分、②高次の商業機能の集積状況を示す第 2 主成分、③大規模の製造業の集積を示す第 3 主成分、④並業活動の集積を示す第 4 主成分である。各主成分の成分得点を基にクラスター分析を用いて産業活動の集積状況を示す等質地域の構成状況を分析したが、その結果を図 4-7 に示している。この図より、大阪・京都・神戸都心部では、卸売業を中心とする高次の商業機能が集積しており、これらの商業地域をとり囲むように工業地域、準工業地域が広がっている。このうち、堺・泉北地域をはじめとする臨海部を中心として大規模基幹型製造業が集積しており、大阪市東部、東大阪市を中心とする内陸部では、中小規模の事業所が集積しているという構図が判読できる（仮説 4-3）。

β) 産業活動の集積状況のマクロな変動パターンの分析

仮説 4-3 に示したような産業活動の集積状況のマクロなレベルでの変動状況を把握するために、仮説 4-2 で示した業種の集積量の変化状態を示す指標（表 4-4）を変量とする主成分分析を実施した。その結果を表 4-5 に示す。さらに、表 4-6 には以上の分析結果の解釈を助けるために、製造業業種別の立地因子を過去の研究成果¹⁷⁾に基づいて整理した結果を示している。以上の結果より、中小規模の金属製品製造業、一般機械器具製造業の変動（第 1 主成分）は内陸部の工業地域（準工業地域 2、工業地域 3）において顕著であり、第 2 章で設定した仮説 2-19 や表 4-6 の結果より幹線道路や物流基盤の整備と関連が深いと考える。大規模鉄鋼業の集積（第 2 主成分）は、臨海部において著しく港湾の存在との関係が深いと考える。食料品製造業の変動（第 3 主成分）は、圏域内のあらゆる等質地域において生じている。繊維工業の集積量の減少（第 4 主成分）は、南大阪地域において特に顕著である。電気機械器具製造業の変動パターン（第 5 主成分）は関連企業と関連が深く、集積量の変化も内陸部の準工業地域に限られている。中小規模の鉄鋼業の変動パターン（第 6 主成分）も道路条件と関係が深く、内陸部、臨海部を問わず工業地域・準工業地域にて変動している。以上の考察より以下の仮説を設定する。①食料品製造業、繊維工業は地場性が強く、化学工業、電気機械器具製造業は関連大企業との関連が深い。大規模鉄鋼業等は港湾の存在が不可欠であり、これらの業種の計画的再配分は困難である（仮説 4-4）。②中小規模鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業は、幹線道路網や物流基盤施設の整備状況と関連が強く、計画的な配分の対象となる（仮説 4-5）。

5.3 事業所の立地・移転行動に関する分析（ステージⅢ-2-1-2）

産業活動の計画的配分・再配分にあたっては、関係企業の積極的な協力を得ることが前提である。製造業事業所の移転の動機や意向に関しては、昭和 40 年以降実に多くの調査・報告¹⁸⁾があるものの、地域計画で必要な事業所の立地・移転行動に関する分析データは整備されておらず、個々の部分的調査にたよらざるを得ない。本ステージで利用する分析データは、大阪湾沿岸地域の事業所の立地行動を把握することを目的としたアンケート調査結果¹⁹⁾であり、①比較的最近造成された埋立地に立地する全事業所を対象として臨海部の埋立地に進出した動機を質問したアンケート（有効回収数 283）、②大阪湾沿岸域（大阪府の全域と京都府、兵庫県、奈良県の一部を含む地域）に立地する事業所を対象として今後の事業所の移転、増設の意向を調査したアンケート（有効回収数 804）の二部構成になっている。

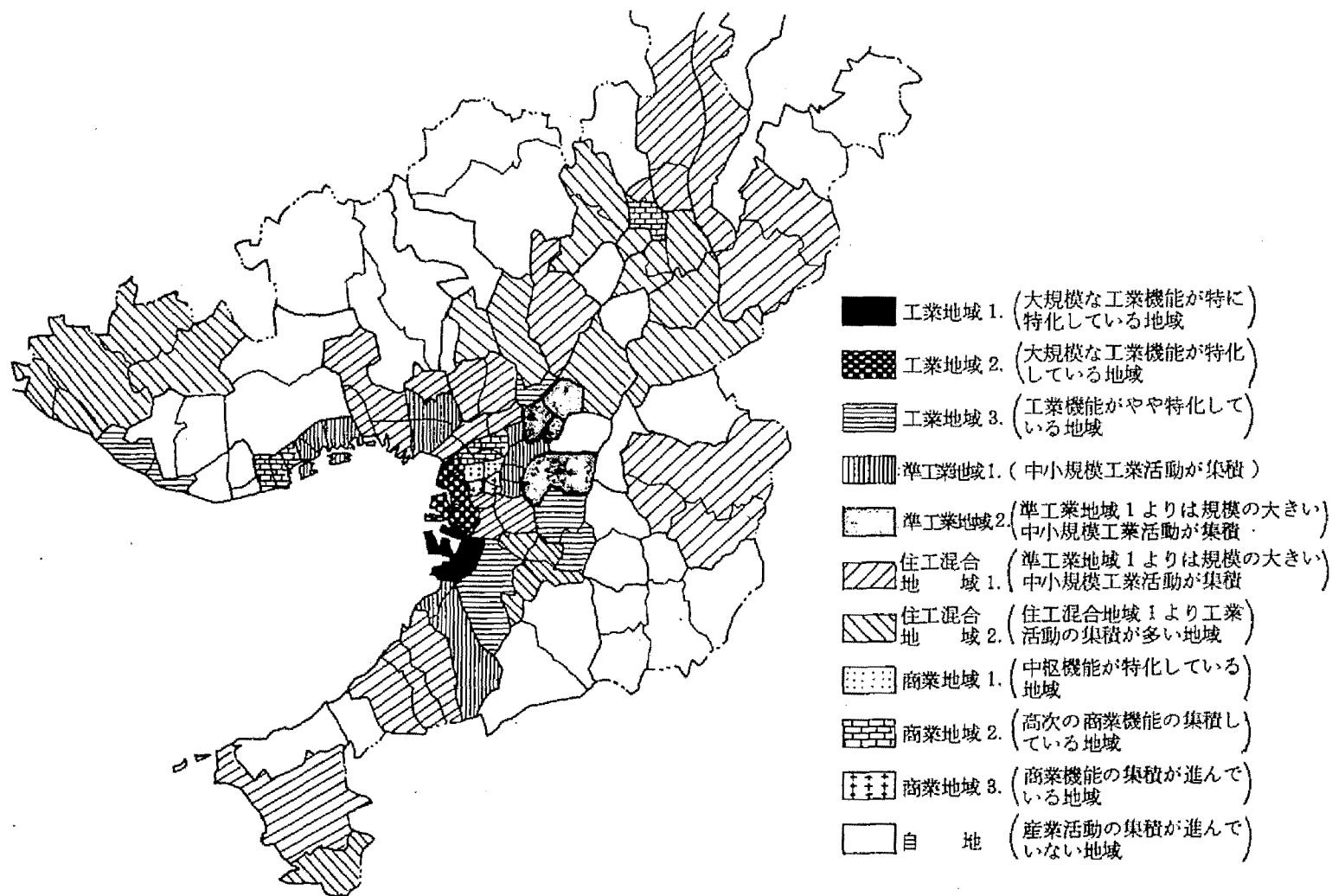


図 4-7 産業活動の集積状況からみた等質地域

表 4-4 主成分分析に用いた変量

食料品製造業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
繊維工業（衣服を除く）	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
鉄鋼業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
金属製品製造業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
一般機械器具製造業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
電気機械器具製造業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数
輸送用機械器具製造業	規模 19 人以下 事業所増加数
同	規模 20 ～ 299 人事業所増加数
同	規模 300 人以上 事業所増加数
同	従業者 増加数

注）化学工業は堺・泉北地域等の臨海地域に特化しているため
ここでは変量から除去している。

表4-5 主成分分析の結果

主 成 分 (固有値・寄与率)	因子負荷量の高い変量	主成分の解釈	主成分得点の高い地域 (等質地域)	主成分得点が低い地域 (等質地域)
第 1 主 成 分 (4.998, 16.1)	金属製品製造業事業所(～19人) 0.71177 同 上 (20～299人) 0.78106 金属製品製造業従業者数 0.77250 一般機械器具事業所数(～19人) 0.69980 輸送用機械器具事業所数(～19人) 0.64498	中小規模金属製品製造業、機械器具製造業の集積の変化	工業地域3 準工業地域2	準工業地域1 住工混合地域1
第 2 主 成 分 (4.680, 14.6)	鉄鋼業事業所数(300人～) 0.88214 鉄鋼業従業者数 0.77810	大規模製造業の集積の変化	臨海部における工業地域2	準工業地域1
第 3 主 成 分 (2.894, 7.5)	食料品製造業事業所数(～19人) 0.81445 食料品製造業従業者数 0.66059	食料品製造業の集積の変化	特に特化している地域はない	準工業地域1
第 4 主 成 分 (2.185, 6.8)	繊維工業事業所数(～19人) 0.68002 繊維工業従業者数 0.88699	繊維工業の集積の変化	—	南大阪地域における住工混合地域1
第 5 主 成 分 (1.942, 6.1)	電気機械器具事業所数(20～299人) 0.80551 電気機械器具従業者数 0.61556	電気機械器具製造業の変化	準工業地域2	—
第 6 主 成 分 (1.406, 4.4)	鉄鋼業事業所数(20～299人) 0.75555	中小規模鉄鋼業の集積の変化	工業地域3 準工業地域2 住工混合地域2	準工業地域1 住工混合地域1

注) 等質地域に関しては図4-7参照

表 4 - 6 製造業の立地因子

業 種 名	原材料の入手 のしやすさ	製品市場への 近さ	鉄道アクセ スのよさ	道路アクセ スのよさ	港湾の存在	地 場 性	関連企業 の近 さ	下請工場 の多 さ	用水・排水	用 地	電 力	地 耐 力
食 料 品 製 造 業	○	○	○	●								
繊 維 工 業		○			○	●		○	●			
化 学 工 業		●	○		●	○	●			○		
鉄 鋼 業		●		●	●		○		○		○	○
金 属 製 品 製 造 業	○	●		●				○				
一 般 機 械 器 具 製 造 業		○		●				●				
電 気 機 械 器 具 製 造 業		○		●	○		●	○				
輸 送 用 機 械 器 具 製 造 業				●	○		○	●				

● 特に重要な立地因子

○ 重要な立地因子

(1) 事業所の移転・立地の動機

既に臨海部に立地している事業所の埋立地への進出の動機（表 4 - 7）をみると、設備の合理化・近代化、用地の狭隘性、新市場の開拓、騒音問題を挙げている。設備の合理化・近代化を挙げる事業所も従前の敷地内で空間が確保できなかったことが原因となっていることを考慮すれば、大阪湾周辺の事業所の用地狭隘性に対する改善意欲は強い。一方、移転・増設の意向をもつ事業所は、調査対象の事業所の 43% 程度であるが、その 80% 程度が表 4 - 8 に示すように設備の近代化・合理化を含めた用地狭隘性の解消をその動機としている。図 4 - 8 は、現在の事業所の面積とそれに対する事業所の満足度との関係を示しているが、敷地面積 5,000 m² 以下で不満度が高く、これ以上の敷地をもつ事業所では逆に満足度が高くなる。以上の分析結果より、事業所の移転・増設は設備の近代化・合理化を含めた用地の狭隘性の解消を主要な動機としている場合が多い（仮説 4 - 6）。

表4-7 移転・新設の理由（最重要動機）

（アンケート1：既存の埋立地に立地している事業所について）

	件	%
合 計	283	100.0
1. 用地狭隘	55	19.4
2. 設備の合理化・近代化	59	20.8
3. 税負担・地代負担大	0	0.0
4. 譲渡所得が見込めた	1	0.4
5. 関連企業の移転	22	7.8
6. 道路輸送条件の劣悪化	2	0.7
7. 鉄道輸送のサービス低下	0	0.0
8. 港湾輸送サービスの低下	4	1.4
9. 空港輸送サービスの低下	0	0.0
10. 地元労働力が得られない	0	0.0
11. 通勤条件劣悪化（道路）	0	0.0
12. 通勤条件劣悪化（鉄道）	1	0.4
13. 新市場の開拓	36	12.7
14. 製品市場から遠い	3	1.1
15. 新製品の製造	6	2.1
16. 用水の水質低下	0	0.0
17. 用水の水量不足	0	0.0
18. 行政の優遇措置の廃止	0	0.0
19. 都市計画上の規制	0	2.1
20. 都市計画による立ち退き	9	3.2
21. 廃水の問題化	1	0.4
22. 煤煙の問題化	2	0.7
23. 騒音の問題化	33	8.1
24. そ の 他	44	15.5
無 回 答	9	3.2

表4-8 移転・増設の動機（最重要動機）

（アンケート2：沿岸域に立地している事業所で移転・増設意向をもっている事業所について）

	件	%
合 計	249	100.0
1. 用地狭隘	89	35.7
2. 設備の合理化・近代化	97	39.0
3. 税・地代負担が大	2	0.8
4. 譲渡所得がみこめる	0	0.0
5. 関連企業が遠い	0	0.0
6. 道路輸送条件の劣悪化	3	1.2
7. 鉄道輸送サービスの低下	0	0.0
8. 港湾輸送サービスの低下	3	1.2
9. 空港輸送サービスの低下	1	0.4
10. 地元労働力が確保できない	2	0.8
11. 通勤条件劣悪化（道路）	0	0.0
12. 通勤条件劣悪化（鉄道）	0	0.0
13. 都心から遠い	0	0.0
14. 新市場・業務の拡大	18	7.2
15. 製品市場から遠い	0	0.0
16. 新製品の製造	10	4.0
17. 用水の水質低下	0	0.0
18. 用水の水量不足	0	0.0
19. 行政の優遇措置の廃止	0	0.0
20. 工場等制限法の規制	3	1.2
21. 工場再配置法の規制	0	0.0
22. 用途規制	4	1.8
23. その他都市計画規制	1	0.4
24. 都市計画による立ち退き	3	1.2
25. 廃水の問題化	0	0.0
26. 煤煙の問題化	0	0.0
27. 騒音の問題化	3	1.2
28. 臭気の問題化	0	0.0
29. そ の 他	10	4.0
無 回 答	0	0.0

(2) 事業所の立地点選択条件

立地点の選択に際して重視した条件をすでに埋立地に立地した事業所についてみると、表4-9に示すように事業所の移転動機を反映して希望用地面積の確保が最重要条件となっている。さらに、関連企業との近接性、海上輸送の利便性等を重要視している事業所も多い。さらに、これから移転しようとする事業所に関しては、図4-9に示すように希望の用地面積が確保できること、地価の妥当性が重要な条件となっている。こうした条件は移転、増設の予定地点を臨海部・内陸部に分けてみても、海上輸送条件以外は両者に大差はない。ついで、関連企業の近接性や道路条件が重要な条件となっている。

図4-10、図4-11には、移転・増設の意向をもっている事業所の現在の敷地面積と希望する敷地面積の関係と新規用地の希望価格を示している。図4-10より、現用地が2,000㎡～5,000㎡に対して希望敷地面積が3,000㎡～10,000㎡程度になっており、事業所の敷地拡大に対する要求が読みとれ希望用地価格は、図4-11に示すように3万円/㎡～5万円/㎡の間が圧倒的に多くなっている。以上の分析結果より、事業所の立地点の選択条件は面積の確保と地価の妥当性が主たる条件であり副次的な条件として関連企業の近接性や道路条件があげられる（仮説4-7）

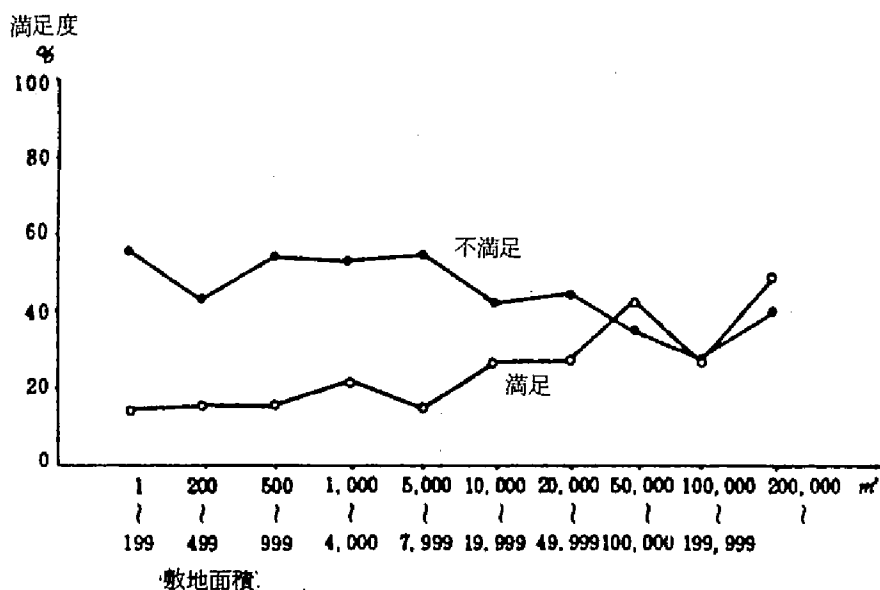


図4-8 現在の敷地面積と満足度

(アンケート2：沿岸域に立地している事業所で移転・増設意向をもっている事業所)

表4-9 新用地の選定条件（最重要条件）

（アンケート1：既存の埋立地に立地している事業所）

	件	%
合 計	283	100.0
1. 希望の用地面積が確保できる	79	27.9
2. 地価が妥当	19	6.7
3. 地耐力が希望通り	1	0.4
4. 関連企業に近い	46	16.3
5. 道路輸送条件が良好	8	2.8
6. 鉄道輸送条件が良好	0	0.0
7. 海上輸送条件が良好	48	15.2
8. 航空輸送条件が良好	0	0.0
9. 都心に近い	1	0.4
10. 道路条件が良好で通勤に便利	0	0.0
11. 鉄道条件が良好で通勤に便利	0	0.0
12. 製品市場が近接している	11	3.9
13. 良質の用水が確保できる	0	0.0
14. 用水が豊富	0	0.0
15. 海水が利用できる	0	0.0
16. 地下水が利用できる	0	0.0
17. 金融上の優遇措置がある	10	3.5
18. 税法上の優遇措置がある	10	3.5
19. 環境規制の緩和措置がある	0	0.0
20. 廃水が問題化しない	0	0.0
21. 煤煙が問題化しない	1	0.4
22. 騒音が問題化しない	0	0.0
23. 臭気が問題化しない	16	5.7
24. その他	21	7.4
25. 他に候補地がなかった	6	2.1
無 回 答	11	3.9

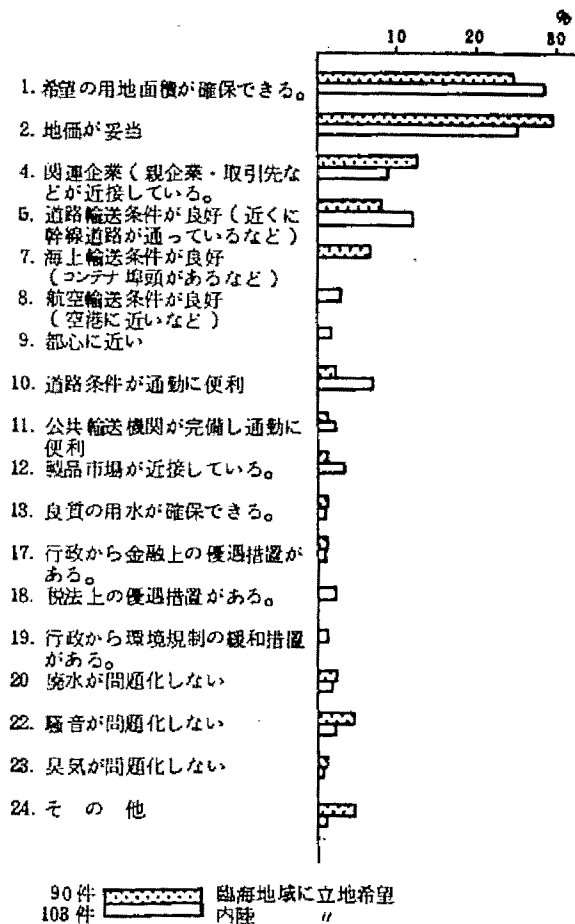


図4-9 新用地の選定条件（最重要理由）

（アンケート2：沿岸域に立地している事業所で移転・増設の意向をもっている事業所について）

(3) 事業所の移動状況

埋立地に立地している事業所の旧用地と現在の立地点との関係を図4-12、沿岸域内の移転・増設の意向をもっている事業所の希望移転先を図4-13に示している。図4-12に示すように、各事業所の旧用地の位置は大阪湾臨海部に近い市町村にあり、事業所の移動は比較的近接した範囲内で行われている。図4-13に示すように、移転・増設の希望をもつ事業所も、大半が現在の立地点の近傍に希望用地を挙げており、圏域外に移転用地を求めるケースは少ない。このことより、大阪湾沿岸地域の事業所は新しい立地点を地方に求めるのではなく、圏域内の現在の立地点の近傍に移動する場合が多い（仮説4-8）。

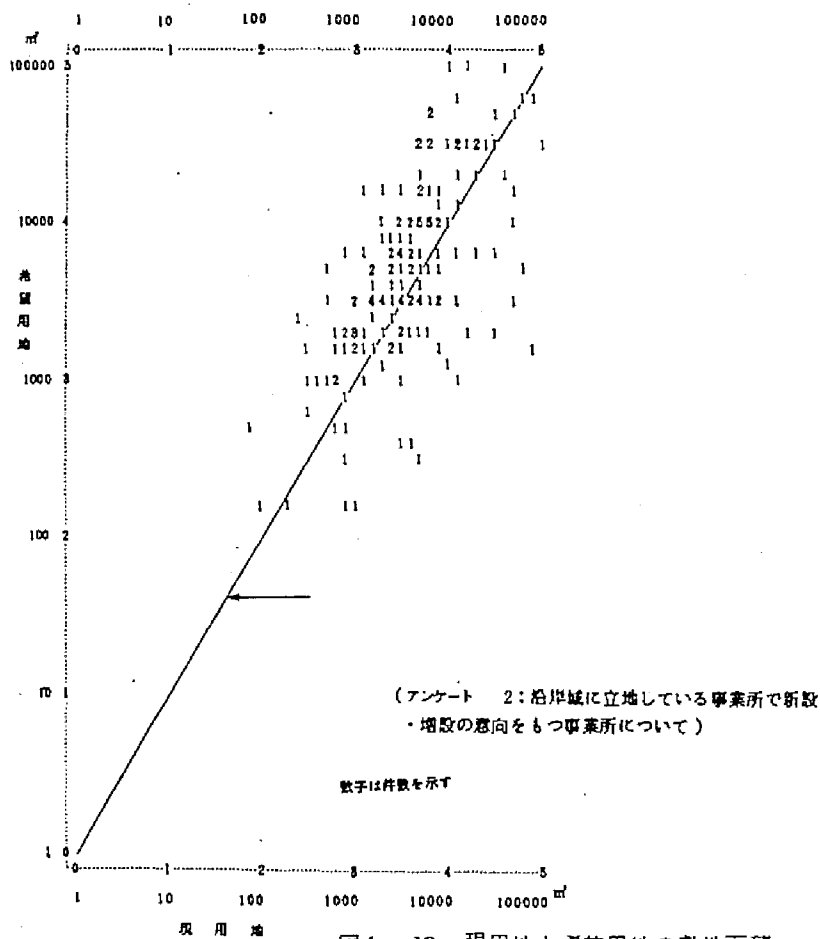


図4-10 現用地と希望用地の敷地面積

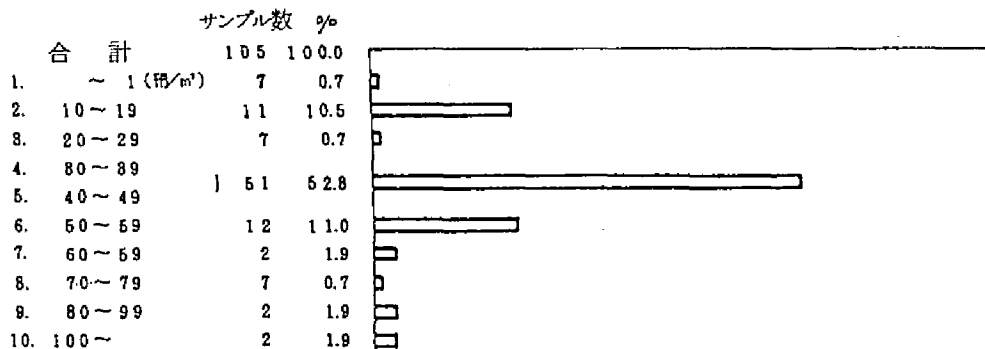


図4-11 用地購入条件（希望地価）（アンケート 2: 沿岸域に立地する事業所で移転・増設の意向をもつ事業所）

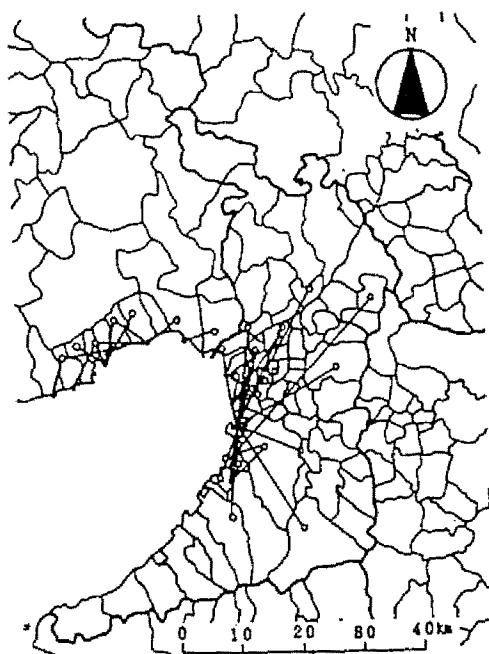


図 4-12 旧用地と新用地の位置関係
(アンケート 1:既存の埋立地に立地している事業所について)

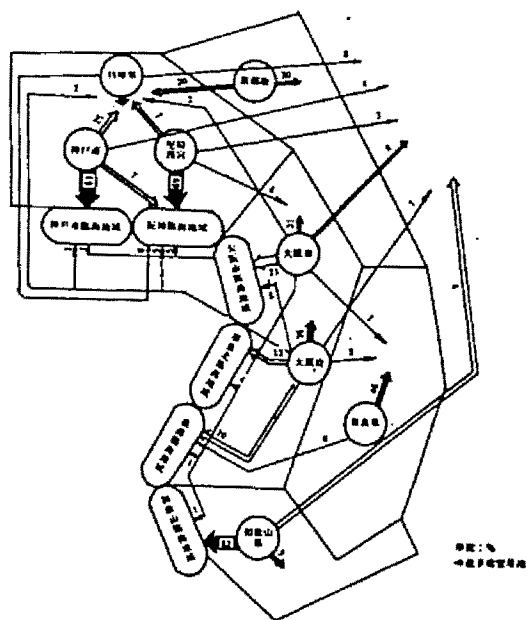


図 4-13 希望移転用地の場所
(アンケート 2:沿岸域内の移転・増設の意向をもつ事業所)

4.4 産業活動の立地行動に関する仮説の設定(ステージⅢ-2-1-3)

本節では、京阪神都市圏における産業活動の立地行動に関する行動科学的な分析を行ってきた。実証的な分析の過程で設定してきた仮説を体系的にとりまとめた結果を図 4-14 に示している。本ステージでは以上の分析結果を最終的に産業活動の立地行動に関する仮説として集大成することとする。

ステージⅢ-2-1-1では、京阪神都市圏における工業立地動向をマクロな観点から分析した。その結果、まず京阪神都市圏における第二次産業従業人口は減少しつつあるが、出荷額は着実に増加しつつあり、今後の工業用地に対する需要は増加する(仮説 4-1)という基礎認識を得た。

ついで、当該都市圏の重要な工業活動である食料品製造業、繊維工業、化学工業、鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業(仮説 4-2)をとりあげ、その地域的な集積状況を分析した。その結果、臨海部では大規模な製造業事業所の集積が多く、内陸部では比較的中小規模の都市型製造業事業所が多い(仮説 4-3)ことが判明した。さらに、立地状況の変動パターンの分析の結果、仮説 4-2 に示した業種のうち、食料品製造業、繊維工業、化学工業、電気機械器具製造業、大規模鉄鋼業等に関しては計画的配分が困難である(仮説 4-4)。一方、中小規模鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業は、幹線道路網や物流基盤施設の整備状況との関係が強く計画的配分の対象となる(仮説 4-5)。

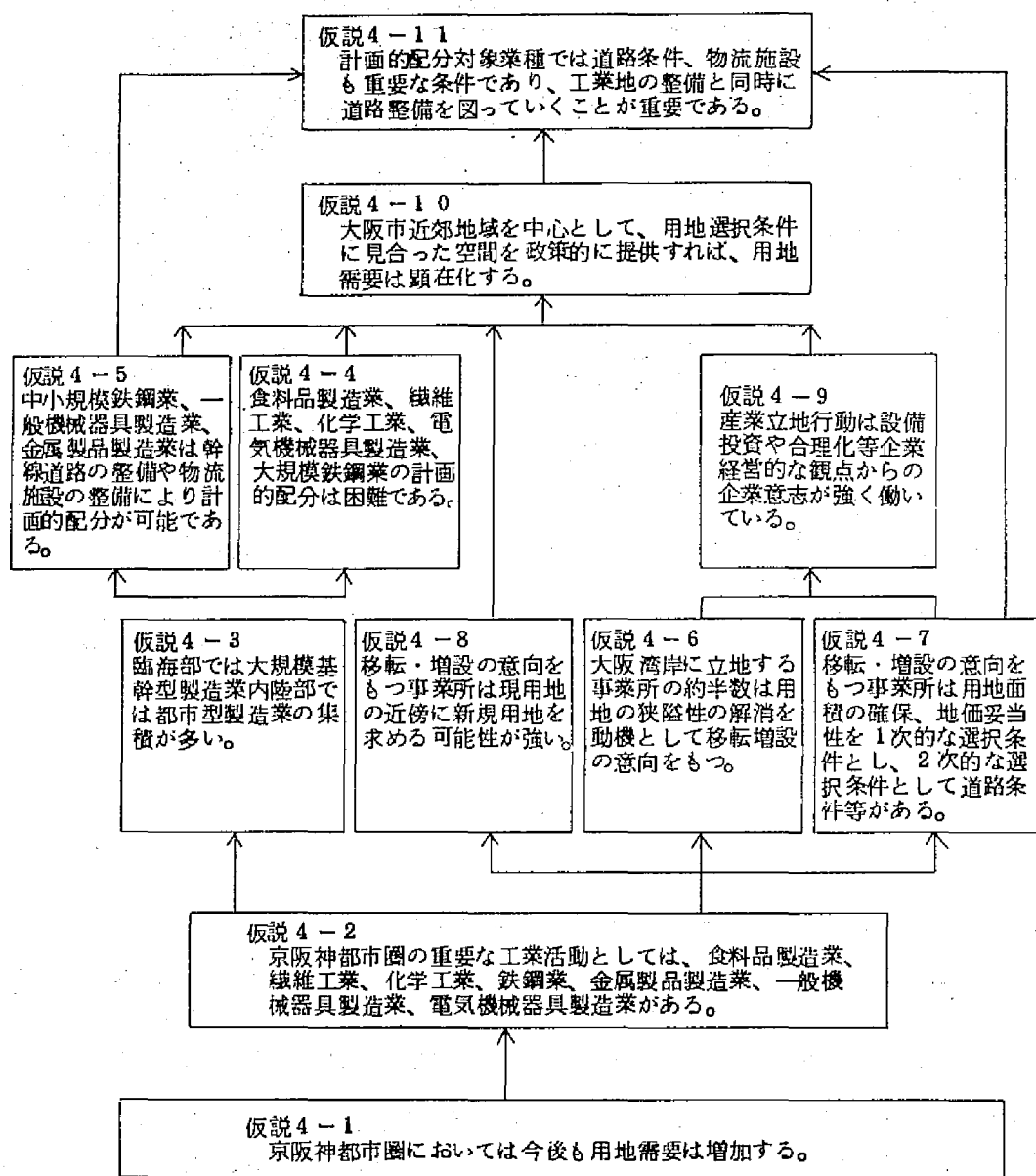


図4-14 産業立地行動に関する仮説群

ステージⅢ-2-1-2では、大阪湾岸域における事業所の立地行動の分析を行い以下の仮説を設定した。大阪湾岸地域に立地している事業所の約半数は現在の敷地面積が狭隘なことを主要な動機として事業所の移転・増設を考えている（仮説4-6）。移転・増設の意向をもつ事業所は、用地の確保と地価妥当性を1次的な用地選択条件とし（仮説4-7）、現在の用地の近傍に新規用地を求めている（仮説4-8）。以上の仮説に基づけば、産業活動の立地行動に関する以下の包括的な仮説を提示しうる。すなわち仮説4-6、4-7より産業活動の立地行動においては設備投資や合理化等の企業の経営的な観点からの企業の意志が強く働いており、立地点の選択理由が、第2章表2-8に示したような政策的なインパクトの影響を強く受けている（仮説4-9）と考えることができる。逆に言えば、大阪市近郊地域を中心として仮説4-7に示したような用地選択条件に見合った空間を政策的に提供すれば、用地需要は顕在化すると考えられ、また工業用地等の政策的供給が産業活動の分散・再配置計画の前提になると判断できる（仮説4-10）。特に、仮説4-5に示した計画的配分対象業種においては、道路条件や物流基盤施設の整備状況も重要な選択条件であり、工業用地の政策的提供と同時に道路網整備を図っていくことが重要となる（仮説4-11）。仮説4-10、4-11は、本章におけるアプローチの方法の基礎となるものであり、ステージⅢ-2-3では、産業活動配分モデルを用いて、計画的配分対象業種の移転・再配置のための工業地開発拠点と幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めていくこととする。

第5節 産業活動配分モデルの作成に関する考察（ステージⅢ-1、Ⅲ-2-2）

5.1 概説

本節では、前節で設定した仮説に基づいて産業活動配分モデル（以下配分モデルと略す）の入力情報（配分モデルの変数、定数および入力変数）を作成することとする。配分モデルの入力情報と入力情報を作成する際に基礎となる仮説との関連関係を表4-10にとりまとめて示している。

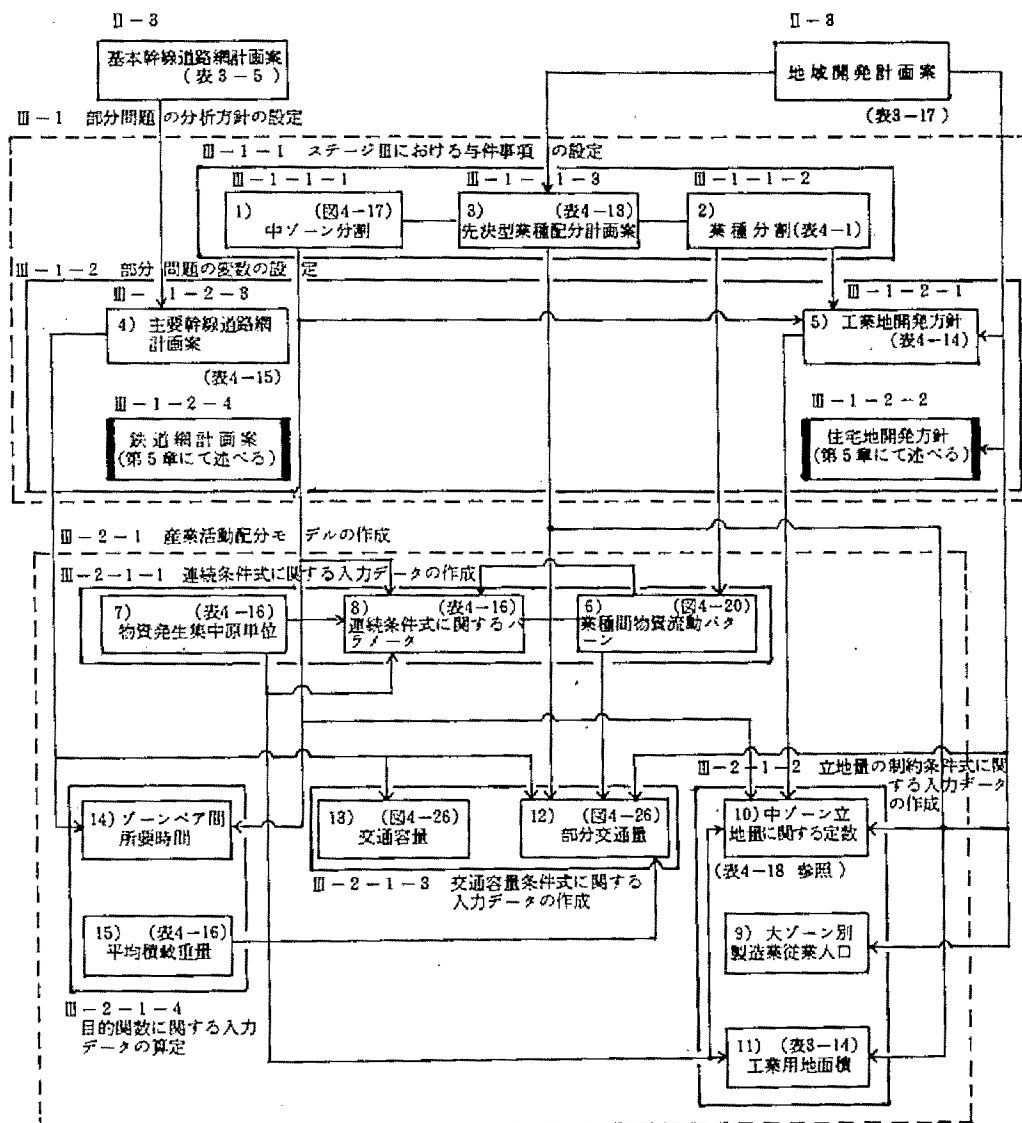
入力情報の作成にあたっては、対象とする現象構造や評価方法に対する合理的な検討を行い、不確実さや複雑さを反映した諸要素間の関連関係を適切に把握することが必要である。そして、このような検討を通じて分析目的・計画目的に対して合理的であり、かつ現象合理的な現象メカニズムの構造化を図った配分モデルの作成をめざさなければならない。また、本章でとりあげる計画問題は、いうまでもなく幹線道路網の計画化のプロセス（図1-6）を構成している一つのステージであり、本配分モデルの入力情報の作成にあたっては、他のステージの分析結果や配分モデルの入・出力情報との間の論理的・精度的な整合性に関して留意しなければならない。このためには、本配分モデルの入力情報を単独・個別的に作成するのではなく、たえずトータルシステムとの関係を念頭に置きながら作成していかなければならない。このような考え方に基いて作成した配分モデルの入力情報の作成プロセスの概要を図4-15に示している。入力情報の作成プロセスは、他のステージにおける分析プロセスとも関連が深くその内容は複雑であるが、先に図4-5に示した本章の分析プロセスに即して整理すれば、プロセスは大きく①部分問題の分析方針を設定するステージ（ステージⅢ-1）、②産業活動配分モデルを作成するステージⅢ-2-1）にわけることができる。このうち、①においては、ステージⅢにおける各部分問題の分析において共通して用いることとなる与件事項や入力変数を作成することとする。したがって、本ステージ（ステージⅢ-1）における分析範囲は、図4-15に示したように広範囲にわたっているが、本

表4-10 配分モデルの入力データ

分析プロセス		決定事項	配分モデルとの 関 連 関 係	前提となる仮説
部分問題の 分析方針 の設定 (ステージⅢ-1)	ステージⅢにおける 与件事項の設定 (ステージⅢ-1-1)	1. 中ゾーン分割 (Ⅲ-1-1-1)	変数の決定 ステージⅢ-2,3へ	仮説2-10 4-3
		2. 業種分割 (Ⅲ-1-1-2)	変数の決定 ステージⅢ-2へ	仮説2-19,2-20,4- 2,4-4,4-5
		3. 先決型配分業種 配分計画案(Ⅲ-1-1-3)	ステージⅢ-2,Ⅲ-3, Ⅲ-4へ	仮説4-1,4-4
	部分問題の入力変数の 設定 (ステージⅢ-1-2)	4. 工業地開発方針 (Ⅲ-1-2-1)	ステージⅢ-2へ	仮説2-19,4-5,4-8 4-10,4-11
		5. 主要幹線道路網計画案 (Ⅲ-1-2-3)	ステージⅢ-2,Ⅲ-3, Ⅲ-4へ	仮説4-11
産業活動 配分モデル の作成 (ステージⅢ-2-1)	連続条件式に関する 入力データの作成 (ステージⅢ-2-1-1)	6. 業種間物質流動パターン	変数の決定	仮説2-5
		7. 物質発生・集中原単位	ステージⅢ-2-1-1(8) へ、式(4-8)	仮説4-3
		8. 連続条件式に関する パラメータ	式(4-1),(4-2), (4-3),(4-4)	仮説4-3
	立地量制約条件式に関 する入力データの作成 (ステージⅢ-2-1-2)	9. 大ゾーン別製造業 従業人口	式(4-5)	—
		10. 中ゾーン立地量の上限・ 下限値	式(4-6),(4-7)	—
		11. 工業用地面積	式(4-8)	—
	交通容量条件式に関す る入力データの作成 (ステージⅢ-2-1-3)	12. 部分交通量	式(4-9),(4-10)	—
		13. 断面交通容量	式(4-9)	—
	目的関数に関する入力 データの作成 (ステージⅢ-2-1-4)	14. ゾーンペア間 所要時間	式(4-10)	—
		15. 平均積載重量	式(4-9),(4-10)	—

節ではそのうち本章でとりあげる配分モデルと関係の深い部分のみをとりあげて述べることにする。

②においては、①で決定した与件事項や入力変数を入力情報として配分モデルの入力データを作成することとする。



注)

本ステージはステージIII-1に含まれるが、産業活動配分モデルとは直接関係はないのでその内容は第5章で述べる。

図4-15 入力情報の作成プロセス

5.2 部分問題の分析方針の設定（ステージⅢ-1）

本ステージの目的は、ステージⅢにおける各部分問題の分析で共通して用いる与件事項を合理的に設定するとともに、各部分問題の分析のための入力変数を作成することにある。

図4-15に示したように、本ステージはステージⅢにおける与件事項の設定のステージ（ステージⅢ-1-1）、部分問題の入力変数の設定のステージ（ステージⅢ-1-2）という二つのサブステージで構成されており、以下では各サブステージの内容について述べることにする。

(1) ステージⅢの与件事項の設定（ステージⅢ-1-1）

ステージⅢの主要な与件事項としては、表4-10に示した①中ゾーン分割、②業種分割、③先決型配分対象業種の中ゾーン配分計画案がある。以下、この3点に関して、その合理的な設定方法について考察することとする。

①中ゾーン分割（ステージⅢ-1-1-1）

中ゾーン分割案を作成する場合、ステージⅡで設定した大ゾーンレベルでの分析結果とステージⅢにおける中ゾーンレベルでの分析結果との論理的・精度的な整合を図りやすいことが条件となる。そこで本研究では先にステージⅡ-2-2-2で設定した大ゾーンを再分割して中ゾーンを設定することとした。また、ステージⅢで行う部分問題の分析間の整合性を追求するため、本研究ではステージⅢにおける部分問題の分析において共通して用いることができるような中ゾーン分割案を作成することとした。以上の方針に基づいて、本ステージでは、図4-16に示す手順で中ゾーン分割を行った。

まず、仮説4-3に基づいて産業活動の集積状況からみたゾーン分割案を作成する。産業活動の集積状況からみた等質地域の構成状況に関しては、ステージⅢ-2-1-1で分析したが、その結果は図4-7に示したとおりである。ここでは、図4-7に示す地域分類に基づいて、京阪神都市圏を一次的に

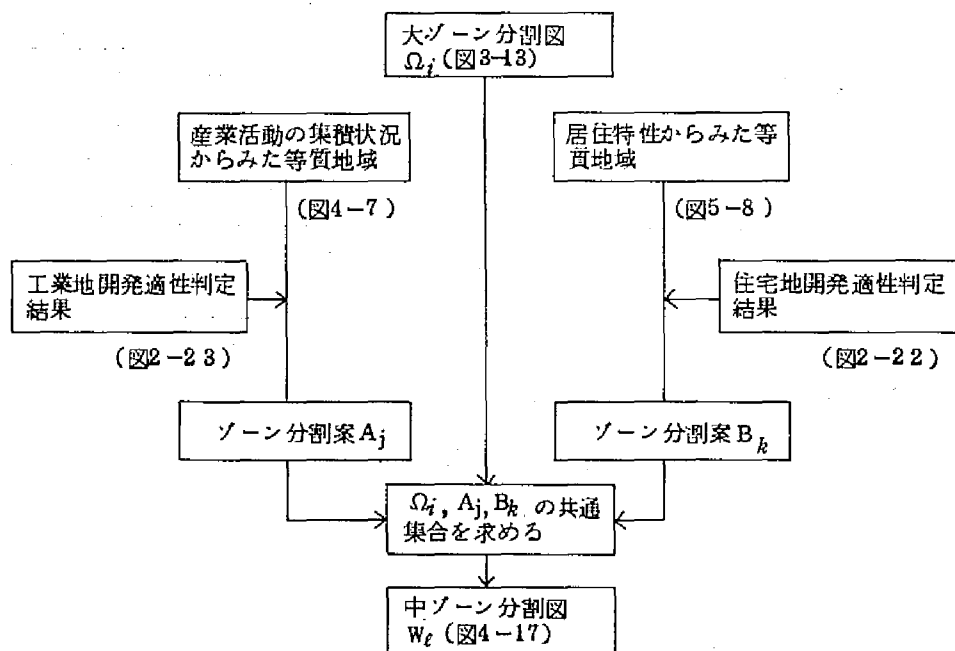


図4-16 中ゾーン分割手順

分割するとともに、ステージⅠ－２－２－３で明らかにした工業地開発適性（図２－２３）に基づいて一次分割案の修正（一次分割案の各ゾーンの中に適性判定の結果が異なる市町村がある場合には、ゾーンの再分割を試みている）を行って、産業活動の集積状況からみたゾーン分割案を作成した。一方住宅の集積状況や居住水準からみた等質地域の構成状況も主成分分析により明らかにし、居住地特性からみたゾーン分割案も作成した。本分析の内容は、第５章４．２で述べるので、ここでは等質地域分類の結果を表４－１１に示すにとどめる。そして、以上で作成した２種類のゾーン分割案とステージⅡ－２－２－２で作成した大ゾーン分割案（図３－１３）を重ね合わせ図４－１７に示すような中ゾーン分割案を作成した。なお、表４－１１には、中ゾーンを構成する市区町村と各種の地域分類の結果との対応関係を示している。

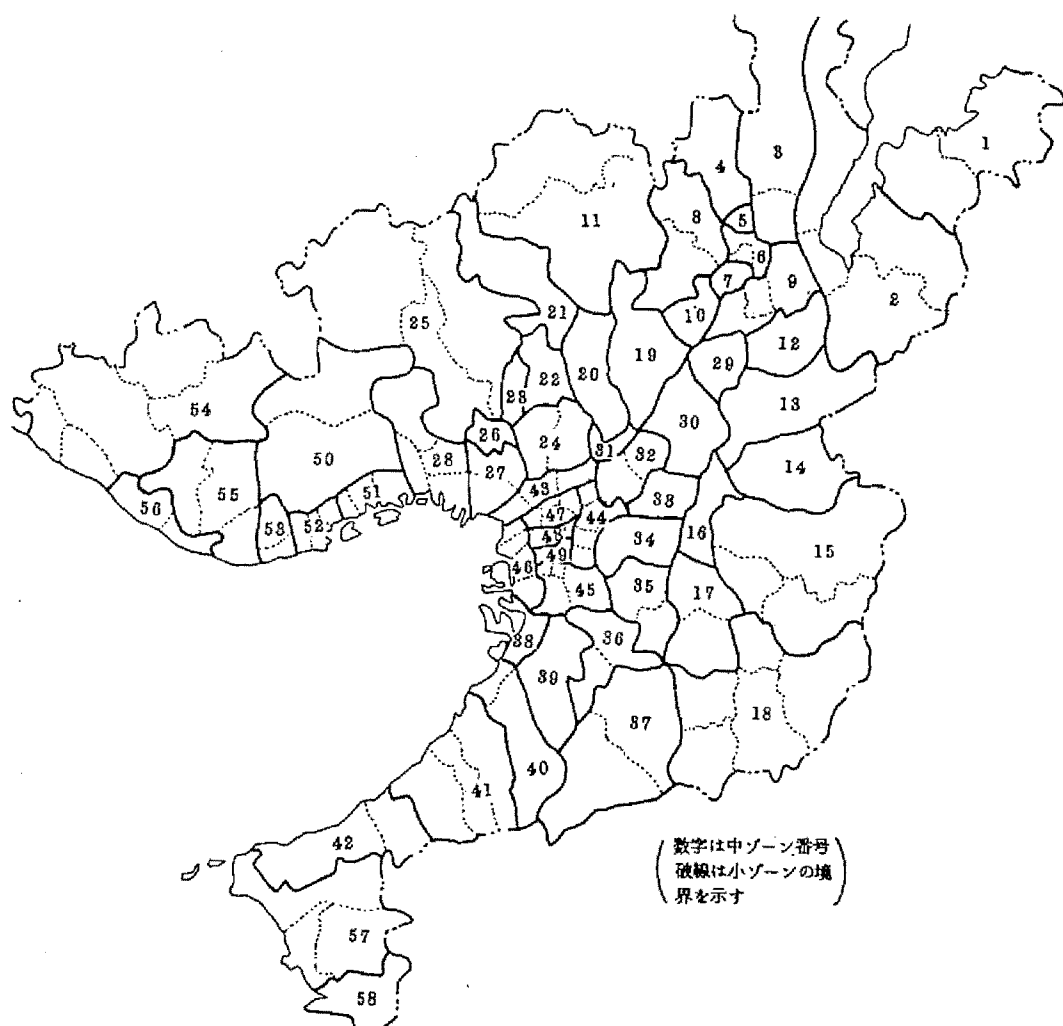


図４－１７ 中ゾーン分割図

表4-11 中ゾーン分割と等質地域との対応関係

大ゾーン	中ゾーン	中ゾーンを構成する市区町村	産業活動等質地域	居住特性等質地域	総合的等質地域
1	1	守山市, 近江幡市, 能登川町, 安土町, 中津町, 野洲町	白地	白地	白地
	2	大津市, 草津市, 栗東町, 石部町	住工混合 1	郊外型住宅地域	
2	3	京都市左京区	住工混合 1	郊外型住宅地域	都市型住宅地域
	4	京都市北区	白地	都心型住宅地域	
3	5	京都市上京区	住工混合 1	都心型住宅地域	大都市型住宅地域
	6	京都市中京区, 下京区, 東山区	商業 2		
	7	京都市南区	住工混合 2	大都市型住宅地域	
4	8	京都市右京区, 西京区	住工混合 2	都市型住宅地域	都市型住宅地域
5	9	京都市山科区, 伏見区	住工混合 2	都市型住宅地域	都市型住宅地域
	10	向日市, 長岡京市, 大山崎町	白地	郊外型住宅地域	
6	11	亀岡市, 八木町, 園部町	白地	郊外型住宅地域	白地
7	12	宇治市	住工混合 2	郊外型住宅地域	白地
	13	城陽市, 田辺町, 井手町		白地	
	14	山城町, 加茂町, 木津町, 精華町	白地		
8	15	奈良市, 大和郡山市, 天理市	住工混合 1	郊外型住宅地域	都市型住宅地域
	16	生駒市	白地	白地	
9	17	生駒郡, 北葛城郡	白地		郊外型住宅地域
	18	桜井市, 橿原市, 御所市, 大和高田市, 磯城郡			
10	19	高槻市, 島本町	住工混合 1	郊外型住宅地域	住宅地域
	20	茨木市	住工混合 2		
11	21	能勢町, 豊能町	白地	白地	都市型住宅地域
	22	箕面市	住工混合 2	郊外型住宅地域	
	23	池田市	白地		
12	24	吹田市, 豊中市	住工混合 2	都市型住宅地域	
13	25	三田市, 猪名川町, 宝塚市	白地	白地	白地
14	26	伊丹市	住工混合 1	都市型住宅地域	住工混合地域
	27	尼崎市	準工業 1		
15	28	西宮市, 芦屋市	住工混合 1	郊外型住宅地域	都市型住宅地域
16	29	久御山町, 八幡市	白地	郊外型住宅地域	住宅地域
	30	枚方市, 交野市	住工混合 2		
17	31	摂津市	工業 3	都市型住宅地域	都市型住宅地域
	32	寝屋川市, 守口市, 門真市	準工業 2		
	33	四条畷市, 大東市	白地		
18	34	東大阪市	準工業 2	都市型住宅地域	工業地域
	35	八尾市, 柏原市	工業 3		
19	36	松原市, 藤井寺市, 羽曳野市, 美原町	住工混合 2	都市型住宅地域	白地
	37	富田林市, 河内長野市, 太子町, 河津町, 千早赤坂村	白地	白地	

20	38	堺市	工業 1	都市型住宅地域	工業地域
	39	堺市	工業 3		
21	40	和泉市, 高石市, 泉大津市, 忠岡町	準工業 1	白地	白地
	41	岸和田市, 貝塚市, 熊取町, 泉佐野市	住工混合 1		
22	42	田尻町, 泉南市, 阪南町, 岬町	白地	白地	白地
23	43	大阪市東淀川区, 淀川区, 西淀川区	住工混合 1	大都市型住宅地域	大都市型住宅地域
24	44	大阪市旭区, 鶴見区, 城東区, 東淀区, 生野区	準工業 1	大都市型住宅地域	住工混合地域
25	45	大阪市平野区, 阿倍野区, 西成区, 東住吉区, 住吉区	住工混合 1	大都市型住宅地域	大都市型住宅地域
26	46	大阪市住之江区, 此花区, 港区, 大正区	工業 2	大都市型住宅地域	住工混合地域
27	47	大阪市北区, 福島区, 大淀区, 福島区	商業 2	都心型住宅地域	中枢・準中枢地域
	48	大阪市東区, 西区	商業 1		
	49	大阪市南区, 天王寺区, 浪速区	商業 3		
28	50	神戸市北区	白地	郊外型住宅地域	都市型住宅地域
29	51	神戸市東灘区, 灘区, 葺合区	準工業 1	大都市型住宅地域	大都市型住宅地域
	52	神戸市生田区, 長田区, 兵庫区	商業 2	都心型住宅地域	
	53	神戸市須磨区	白地	大都市型住宅地域	
30	54	小野市, 三木市, 加古川市, 高砂市	住工混合 2	白地	白地
	55	稲美町, 神戸市垂水区	白地	郊外型住宅地域	
	56	明石市, 播磨町	工業 3	都市型住宅地域	
31	57	和歌山市	住工混合 1	都市型住宅地域	都市型住宅地域
	58	海南市	住工混合 2		

(図 3
1
13)

注) 等質地域、ゾーン区分はそれぞれ
該当する図を参照のこと

(図 4-7) (図 5-8) (図 2-7)

②産業分類(ステージⅢ-1-1-2)

社会経済活動の分類に関しては、すでにステージⅢ-2-2-3で考察したとおりである。すでに、本章第2節で示した表4-1には、分類結果とステージⅢにおける活動の配分方法も示している。

③先決型配分対象業種の中ゾーン配分計画案(ステージⅢ-1-1-3)

製造業中分類別従業人口のすう勢型将来値を図4-18に示す手順で推計した。すなわち、a) まず計画目標年次における圏域全体での業種別従業人口と中ゾーン別製造業従業人口をトレンドにより推計すると同時に、b) 中ゾーン別業種別従業人口を表4-12に示す中ゾーン別業種別出荷額とのちに表4-18に示す従業者1人あたりの出荷額を用いて推計し、さらに、c) フレータ法に準じた補正計算を行うこととした。この方法で推計した中ゾーン別産業中分類別製造業従業人口の一部を表4-13に示す。以上で推計したすう勢型将来値は、仮説4-4で示す計画的配分が不可能な業種(先決型配分対象業種、表4-1)の配分計画案を作成する際に用いる。また、第3章4.4(3)で述べたように、ステージⅢ-2-3-3において各地域開発計画案(基本型を除く)の大ゾーン別第二次産業従業人口を算定する際にも用いている。

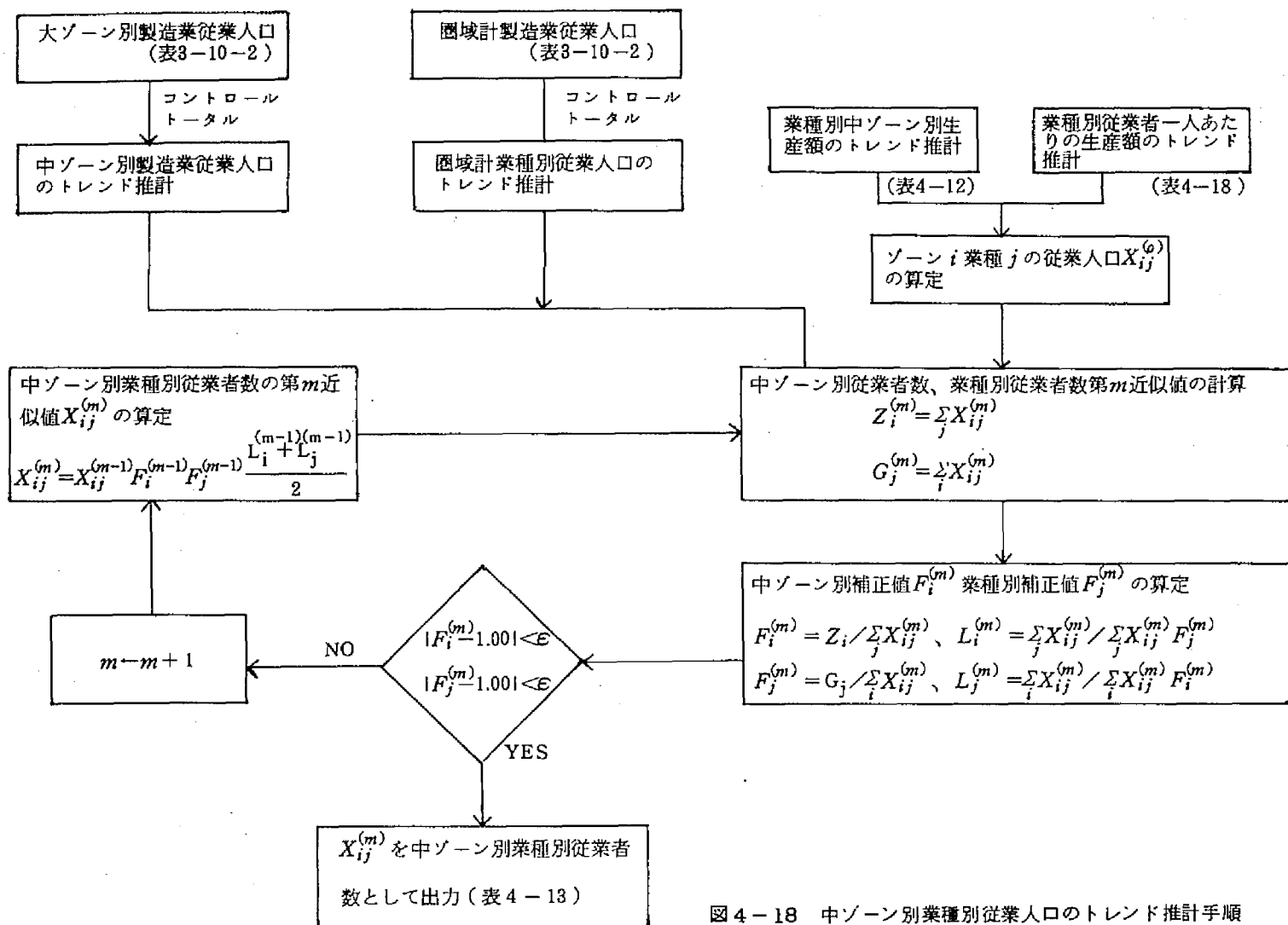


図 4-18 中ゾーン別業種別従業人口のトレンド推計手順

(2) 部分問題の入力変数の設定（ステージⅢ－１－２）

産業活動配分モデルにおける入力変数としては、表４－１０に示したように工業地開発方針と主要幹線道路網計画案がある。ステージⅢにおける入力変数には、以上の他に住宅地開発方針と鉄道網計画案があるが、その内容に関しては、次章５.２で述べることとする。

①工業地開発方針の設定（ステージⅢ－１－２－１）

ステージⅡにおいて望ましい地域開発計画案として、南大阪重点開発型、東大阪－南大阪連合開発型を提案している。したがって、本ステージでは今後の工業地開発拠点として東大阪地域、南大阪地域に着目することとした。ステージⅢ－２－１－３で設定した仮説４－１０に示したように、都市型製造業の移転・再配置を実現するためには、適正な地価と十分な用地面積をもつ工業用地を提供しうることが重要な課題となる。工業用地の確保・提供の可能性に関しては、地方自治体の政策的努力に負うところが大きい。そこで、ステージⅠ－２－２で明らかにした工業地開発適性の判定結果（図２－２３）に基づいて、「工業開発可能でかつ地元自治体が工業地開発を重要課題と考えている」市町村を中心に、表４－１４に示すような「工業地開発を積極的に促進させる地域」を設定した。一方、「再配置・移転を促進させる地域」に関しては、「近畿圏の既成都市区域における工場等の制限に関する法律」等の上位計画の適用を受けている地域（図２－２３）を想定している。

②主要幹線道路網計画案の作成（ステージⅢ－１－２－３）

ステージⅡにおいて、京阪神都市圏の基本幹線道路網の整備方針として湾岸線整備型、中央環状線整備型、湾岸－中央環状線整備型が望ましいことを明らかにした。本ステージでは、上述の三つの基本幹線道路網計画案に主要幹線道路計画案を付加したような幹線道路網計画案を作成することとする。第３章３.４（ステージⅡ－１－３－４）で考察したように、主要幹線道路網で対応すべき交通機能は、図３－３に示したような三大都市域内の主要地区間の交通である。特に大阪都市圏に着目した場合、主要幹線が果たすべき道路機能としては、①基本幹線と大阪市の各区部における都市幹線を接続して大阪市に流入する交通の処理、②大阪市内の区部間を流動する交通の処理がある。現在、主要幹線が必要となる交通機能に対しては、それぞれに対応する一般国道がある。一般国道に関する整備方針は表３－４にとりまとめて示したとおりであるが、大阪都市圏における主要幹線道路網の整備方針としては、①放射環状体系を形成する基本幹線道路網と接続させて幹線道路網機能を補完・強化していくという基本方針のもとに、②大阪都市圏の放射状道路の整備、③大阪市内の環状道路体系の整備があげられる。本ステージでは以上の整備方針に寄与しうる整備路線を表３－４に示す計画路線・構想路線の中から表４－１５に示すように選定した。さらに、表４－１５に示すような整備路線の組合せを考え、これらの整備路線を前述の８とおりの基本幹線道路網計画案に付加することにより、表４－１５に示すような合計１３とおりの主要幹線道路網計画案を作成した。

表 4-12 中ゾーン別産業中分類別製造業出荷額（トレンド推計による、昭和65年）

ゾーン	中ゾーン	食料品	繊維	衣類	服	木材紙	紙製品	パルプ紙	出版印刷	化学	石油	石炭	ゴム製品	皮革毛皮	窯業	鉄鋼	非鉄金属	金	一般機械	電気機械	輸送機械	精密機械	その他
1	2	15,238	38,778	7,414	1,905	3,306	14,250	1,659	40,207	0	0	0	0	0	19,782	15,252	7,517	5,722	75,481	388,595	10,512	6,334	10,638
2	3	37,368	9,551	1,610	1,110	1,117	1,744	1,095	16,575	0	0	0	0	0	6,479	17,829	283	5,129	12,043	149,051	110	7,949	
3	4	2,912	18,611	1,702	852	12,297	1,816	140	0	0	0	0	33	0	482	0	3,813	1,156	2,042	9,866	2,255	38	1,970
4	6	10,656	181,801	2,634	456	4,507	693	1,307	68	0	0	0	0	328	0	689	702	3,753	46	29,603	464	1,392	2,303
5	7	12,157	22,069	21,295	2,853	3,031	45,667	10,238	0	1,090	1,588	460	745	1,569	6,520	138	1,569	7,607	46,547	29,603	20,686	12,800	
6	8	8,046	14,218	1,681	58	971	681	2,338	109	0	1,118	578	0	0	21,822	3,558	7,091	13,222	40,204	91,481	11,067	20,609	12,204
7	9	101,065	48,039	1,168	1,878	6,106	11,880	22,217	24,653	0	0	0	0	0	111	473	11,063	667	4,928	54,280	159,697	1,684	6,698
8	12	8,622	116,145	4,226	5,731	1,683	1,669	44,568	3,590	0	0	0	0	0	0	0	9,553	10,725	10,111	6,405	382	15,015	10,355
9	18	105,289	22,168	2,490	852	1,658	2,879	1,105	15,267	0	756	768	2,212	823	0	0	4,078	2,281	3,814	782	189	3,596	
10	15	1,014	5,184	0	121	814	0	266	490	0	0	0	0	0	0	855	0	0	0	0	0	0	
11	19	58,127	9,587	19,473	929	4,783	21,683	9,695	66,715	0	0	1,421	1,421	0	1,047	14,568	6,565	14,886	42,171	118,874	22,177	8,928	2,903
12	20	56,303	5,872	360	146	2,663	9,995	2,419	24,118	0	0	0	0	221	1,665	2,463	350	8,127	5,297	22,704	1,149	1,274	17,212
13	22	2,228	10,164	762	8,929	18,868	204	100,704	0	14,762	0	0	0	0	12,910	9,795	41,284	30,895	16,405	89,968	1,999	3,187	21,776
14	24	72,941	1,242	1,635	283	17,984	1,903	76,533	0	10,261	741	20,295	55,331	20,192	92,879	158,665	701,412	80,480	7,815	7,477	496	28,566	
15	26	23,670	35,430	17,397	8,275	57,068	10,132	14,729	2,428	87,825	4,587	0	0	0	12,910	9,795	41,284	30,895	16,405	89,968	1,999	3,187	21,776
16	27	19,167	18,139	27,381	6,305	10,132	14,729	2,428	87,825	4,587	0	0	0	0	12,910	9,795	41,284	30,895	16,405	89,968	1,999	3,187	21,776
17	28	21,008	30,532	17,748	6,869	27,762	84,923	32,089	28,111	0	7,633	8,703	11,401	104,908	65,182	397,926	154,533	104,256	76,343	18,801	124,094		
18	30	45,843	22,553	10,024	3,241	28,446	47,877	17,989	88,421	0	12,992	2,481	1,384	25,503	73,637	91,565	78,936	190,880	64,776	8,211	81,876		
19	31	52,494	34,528	6,642	1,239	16,870	12,909	2,164	8,273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	32	27,145	105,562	3,988	5,384	5,777	10,427	4,088	195,553	257,365	6,719	581	20,569	375,168	102,887	175,536	190,402	23,735	180,853	20,015	86,817		
21	34																						
22	35	18,818	241,878	5,235	477	551	2,242	231	237,737	0	21,873	0	0	0	8,324	12,741	9,507	19,895	21,302	6,427	2,685	199	6,490
23	36	188,418	245,047	5,701	32,288	2,111	860	1,708	5,173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	38	13,794	18,093	22,878	672	3,198	162,697	26,950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	39	13,279	4,996	14,386	1,151	1,597	9,647	55,631	428	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	40	19,815	55,965	12,885	520	73	2,757	76,401	87,619	0	688	206	14,338	2,415	2,802	12,786	12,541	25,395	28,223	6,205	28,476		
27	41	50,545	3,227	55,020	2,587	29,291	22,225	34,216	35,530	95	1,445	30,935	13,222	72,962	31,383	83,016	57,053	128,925	87,010	3,475	12,826		
28	43	54,846	99,149	69,117	3,450	20,939	38,897	89,831	118,462	0	31,087	12,291	8,848	45,563	39,600	120,723	111,372	112,934	27,707	12,883	41,123		
29	44	32,785	76,079	14,047	4,082	3,588	44,209	21,078	261,841	1,171	95	2,640	9,299	127,082	27,810	120,689	176,261	178,025	27,212	4,569	54,445		
30	46	76,267	889	4,371	17,142	5,293	4,368	6,199	28,583	4,794	778	801	1,521	111,889	78,150	118,187	10,975	122,456	10,975	122,456	10,975	10,975	
31	46	86,986	7,215	9,429	5,309	4,618	54,518	8,865	146,007	51,818	400	1,024	42,005	261,123	98,872	103,827	129,114	161,924	57,915	2,298	2,332		
32	47	242,814	80	986	2,976	1,323	678	4,178	4,269	15,929	1,874	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	48	62,614	20,726	589	2,131	4,897	16,508	867	24,232	0	25,750	1,560	5,654	50,181	31,465	29,487	33,071	63,994	11,120	8,960	27,067		
34	49	74,038	32,669	3,694	1,821	1,283	15,136	4,504	86,425	30,924	251	15	44,512	440,613	5,656	42,657	190,844	14,874	29,691	880	22,382		
35	51	476,928	736	9,022	4,187	1,400	3,590	32,511	10,642	0	14,040	618	25,958	127,712	7,900	31,035	35,911	14,874	29,691	880	22,382		
36	52	97,031	358	21,481	2,929	5,775	4,928	10,143	3,179	0	112,693	4,560	4,010	6,267	6,213	17,963	27,078	152,830	146,833	0	13,216		
37	54	52,667	7,142	5,038	5,787	7,604	2,093	1,093	10,013	1,305	13,668	1,554	14,003	9,534	3,181	69,669	227,579	76,624	138,041	12,986	9,667		
38	56	4,696	8,811	5,914	35,858	428	159	2,902	5,170	0	66	516	3,073	0	2,874	1,237	2,281	5,152	0	0	0	0	
39	57	22,822	148,896	20,619	13,079	14,748	4,583	3,475	112,200	69,469	487	7,972	11,191	405,481	398	20,745	52,243	2,426	296	5,254	4,364		
40	58	9,875	10,583	4,841	2,495	2,897	784	1,938	74,809	1,938	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(注) 中ゾーン番号に関しては図4-17参照、単位は100万円、ゾーン20(学館)ゾーン21(製材)に関してはデータが不足している。

表4-13 中ゾーン別産業中分類別製造業従業員人口(すう勢型フレーム値、昭和65年)

ソート	中ソ	食料品	雑	農	木竹製品	家庭用品	パルプ紙	山産印刷	化	字	石油石炭	ゴム製品	皮革毛皮	窯	鉄	銅	非鉄金属	金	減	一般機械	電気機械	輸送機械	計測機器	その他
1	2	1,508	2,718	571	805	235	874	395	2,625	0	0	0	0	1,728	721	312	312	785	5,787	9,515	578	366	1,077	
2	3	992	1,170	169	189	89	855	32	0	59	74	0	125	148	82	167	0	190	251	395	285	190	251	
3	5	1,740	9,183	292	65	223	69	667	23	0	0	0	51	33	0	88	28	128	334	7	56	195		
4	6	1,896	10,803	1,466	353	637	451	4,898	625	0	203	0	147	65	102	50	268	598	2,145	8,895	2,279	1,348	285	
5	7	2,281	2,947	687	271	454	381	1,795	1,238	0	0	0	0	984	229	311	1,768	8,961	4,072	702	1,888	1,100		
6	8	650	8,209	560	558	271	219	2,418	382	0	0	0	11	72	483	58	511	1,326	4,371	4,123	301	545		
7	9	3,818	1,222	296	86	277	256	176	858	0	104	0	108	867	57	843	861	1,117	569	37	1,053	763		
8	12	2,045	1,028	378	237	90	144	143	1,497	0	0	0	0	877	986	57	1,968	8,187	421	874	48	161		
9	13	144	548	107	44	385	112	101	0	0	14	0	0	201	0	147	292	288	1,377	94	8	216		
10	15	603	598	557	568	60	108	495	242	0	17	0	64	826	0	66	183	848	128	0	0	2,165		
11	19	2,222	94	196	182	31	1,384	316	2,695	0	702	0	702	0	1,076	108	798	1,590	2,748	5,170	176	163	1,421	
12	20	1,809	285	90	7	192	652	281	1,809	100	249	0	249	0	292	708	58	2,638	2,710	5,026	445	0	1,78	
13	22	418	249	0	40	88	0	27	70	0	0	0	0	57	0	0	157	205	301	401	84	868		
14	24	4,188	885	990	63	399	1,280	1,274	2,412	0	1,154	0	104	1,003	834	619	3,944	4,287	4,865	1,470	890	1,129		
15	26	2,911	880	94	120	202	391	106	1,149	0	0	0	249	481	3,412	800	2,462	2,484	3,305	580	566	1,678		
16	27	4,533	217	825	775	555	2,595	1,021	5,885	727	68	0	72	3,000	11,059	3,083	8,799	8,879	9,803	3,120	810	2,586		
17	28	7,178	324	5	162	324	121	112	495	489	195	0	195	0	485	1,527	154	154	38	1,479	1,895	713	168	
18	30	1,462	808	2,886	500	959	1,144	398	1,489	80	405	0	405	0	1174	8,230	502	2,621	7,761	2,498	322	44	1,769	
19	31	745	468	61	810	216	1,000	56	2,958	0	0	0	38	113	61	84	84	871	535	1,328	98	64	900	
20	32	1,834	2,518	2,811	618	2,884	2,595	2,239	1,255	0	910	0	74	8,192	1,420	977	9,566	18,200	28,459	1,915	687	1,928		
21	34	1,960	1,399	2,015	494	2,503	3,272	3,293	1,227	0	393	0	916	889	3,334	2,574	17,214	12,578	6,884	4,281	1,223	10,975		
22	35	8,220	1,619	1,047	846	1,441	3,022	1,446	2,299	0	705	0	876	177	1,148	1,551	6,820	6,609	6,896	2,089	1,045	7,021		
23	36	2,450	1,047	794	266	502	1,153	343	395	0	844	0	844	397	881	792	2,596	1,572	1,197	419	202	2,849		
24	38	1,160	3,643	1,180	856	462	432	521	2,603	1,157	360	0	86	744	6,631	1,991	6,214	8,008	1,126	4,796	1,595	1,828		
25	39	618	1,885	627	189	215	235	170	1,384	0	191	0	45	935	3,027	1,060	8,805	4,257	599	2,545	848	978		
26	40	795	11,971	1,014	163	52	208	78	3,455	0	1,818	0	0	471	1,058	316	1,104	1,615	482	381	24	581		
27	41	2,920	15,229	768	1,712	807	162	365	148	0	0	0	33	742	5,420	119	4,418	2,964	686	484	457	1,251		
28	43	3,887	4,521	1,493	459	514	2,551	2,028	13,189	128	7	0	415	815	6,038	970	9,592	18,848	8,196	2,277	699	4,549		
29	44	4,049	4,604	8,021	463	1,935	3,396	3,250	6,420	0	8,024	0	1,220	677	1,686	1,676	12,767	10,462	6,044	2,193	1,290	12,694		
30	45	3,835	286	4,097	881	2,796	2,328	4,275	1,547	88	168	0	3,462	1,456	2,469	1,042	9,394	5,985	5,882	1,615	538	4,294		
31	46	1,685	590	561	1,456	691	470	817	5,169	82	60	0	80	75	4,847	2,599	7,714	5,680	680	5,481	326	1,028		
32	47	1,835	2,979	667	72	13	278	6,485	1,861	0	96	0	20	1,866	182	276	1,278	1,303	1,176	1,996	761	1,586		
33	48	1,578	799	1,032	101	748	647	13,207	1,495	0	0	0	0	287	293	326	1,495	1,785	444	67	68	446		
34	49	1,645	880	1,352	154	214	989	4,854	58	0	490	0	887	169	140	128	1,065	523	841	185	216	2,083		
35	51	11,446	49	1,250	485	240	392	2,712	695	0	1,246	0	189	946	8,625	268	1,649	2,546	932	1,978	133	1,674		
36	52	3,757	55	1,374	861	585	1,231	1,870	412	0	18,748	0	453	280	438	383	2,054	3,953	9,016	7,625	0	1,048		
37	54	3,496	1,990	447	297	285	929	452	2,095	208	180	0	1	3,088	10,087	116	8,213	11,244	760	180	0	301		
38	56	4,180	762	510	517	606	371	131	625	93	1,724	0	869	968	546	215	3,162	11,131	4,860	8,885	1,892	768		
39	57	2,766	2,657	2,850	1,184	2,122	428	685	3,910	1,255	89	0	672	1,121	10,747	43	2,394	3,938	173	52	883	254		
40	58	383	581	304	808	874	278	95	50	508	45	0	0	46	2,122	0	185	96	157	62	162	1,684		

(注) 中ゾーン番号に関しては図4-17参照のこと。単位は入

表4-14 工業地開発方針

		ケースⅠ 基 本 型	ケースⅡ 南大阪重点開発型	ケースⅢ 東大阪-南大阪連合開発型
工業地開発を積極的に促進させる地域	対 象 ゾ ー ン	特に設定しない	中ゾーン 38, 40, 41	中ゾーン 30, 32, 35, 38, 40, 41
	上限値の設定方法	上 限 値 は 設 定 し な い		
	下限値の設定方法	-	現 況 値 を 用 い る	現 況 値 を 用 い る
再配置・移転を促進させる地域	対 象 ゾ ー ン	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49
	上限値の設定方法	現 況 値 を 用 い る 注3)		
	下限値の設定方法	移転を希望しない事業所より発生する物資発生量を用いる 注1)		
その他の地域	対 象 ゾ ー ン	中ゾーン 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 43, 51, 52, 54, 56, 57, 58	中ゾーン 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 43, 46, 51, 52, 54, 56, 57, 58	中ゾーン 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 31, 34, 36, 43, 46, 51, 52, 54, 56, 57, 58
	上限値の設定方法	過去からのトレンドにより推計した物資発生量将来値を用いる 注2)		
	下限値の設定方法	現 況 値 を 用 い る 注3)		

注1) 移転・増設に対する意向(表4-17)を用いて次式により便宜的に算定した。

下限値 = 現況物資発生量 × 移転しない事業所の占める割合(表4-17)

注2) 将来従業人口(表4-13) × 物資発生原単位(表4-16)により求めた。

注3) 現況従業人口 × 物資発生原単位(表4-16)により求めた。

表4-15 主要幹線道路網計画案

整備 対 象 路 線		道路 構 造 令 道 路 種 別	Q - V 条件				主 要 幹 線 道 路 網 計 画 案												
							ケース 0	ケース A-0	ケース A-1	ケース A-2	ケース A-3	ケース B-0	ケース B-1	ケース B-2	ケース B-3	ケース C-0	ケース C-1	ケース C-2	ケース C-3
			V ₁ (km/h) 設計 速度	V ₂ (km/h) 可能 速度	Q ₁ (台/日) 設計 容量	Q ₂ (台/日) 可能 容量	現 状 維 持 型	A 中央環状線整備型 (基本幹線)				B 湾岸線整備型 (基本幹線)				C 湾岸-中央環状線 整備型(基本幹線)			
								現 状 維 持 型 0	主 要 幹 線 1	放 射 軸 整 備 型 2	都 市 軸 主 要 幹 線 3	現 状 維 持 型 0	主 要 幹 線 1	放 射 軸 整 備 型 2	都 市 軸 主 要 幹 線 3	現 状 維 持 型 0	主 要 幹 線 1	放 射 軸 整 備 型 2	都 市 軸 主 要 幹 線 3
基本 幹 線	第二京阪国道	二種二級	60	35	44,000	58,000		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大阪中央環状線	二種二級	60	35	72,000	96,000		○	○	○	○					○	○	○	○
	近畿自動車道	二種一級	80	45	72,000	96,000		○	○	○	○					○	○	○	○
	湾岸道路	二種二級	60	35	108,000	144,000						○	○	○	○	○	○	○	○
主 要 幹 線	阪高・大阪東大阪線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	阪高・大阪泉北線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	阪高・大阪高槻線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	御堂筋線	四種一級	50	30	66,000	78,000				○				○				○	
	十三・高槻線	四種一級	50	30	66,000	78,000				○	○※			○	○※			○	○※
	第二阪神国道	四種一級	50	30	66,000	78,000				○	○			○	○			○	○
	大阪内環状線	四種一級	50	30	66,000	78,000					○			○				○	

注) 現況道路網に○印の整備路線を付加したような幹線道路網計画案を考える。

※印に関しては、大阪市内の路線のみ整備することとする。

Q-V条件式に関しては図3-25参照

4.3 産業活動配分モデルの作成（ステージⅢ-2-2）

本ステージでは、産業活動配分モデルの変数、係数および定数を作成する。以下図4-15に示したプロセスに従って配分モデルの入力データを作成する。

(1) 連続条件式に関する入力データの作成（ステージⅢ-2-2-1）

連続条件式を作成するためには、表4-10に示した①業種間物資流動パターン、②業種別物資発生（集中）原単位、③連続条件式に関わるパラメータを決定する必要がある。

① 業種間物資流動パターン

業種間の物資流動パターンを簡略化することを目的として、昭和50年京阪神都市圏物資流動調査結果²⁰⁾に基づいて産業59業種間物資流動表を作成し、流動量の多い物資流動パターンを抽出した。図4-19には、フレート重量、フレート件数のいずれかが、全流動量の5%以上ある流動パターンを抽出している。図4-19に示すように、京阪神都市圏の業種間流動は、a) 建設業を中心とする流動パターン（建設系クラスター）、b) 食料品製造業を中心とする流動パターン（食料品系クラスター）、c) 繊維製品製造業を中心とする流動パターン（繊維系クラスター）、d) 鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業を中心とする流動パターン（金属-機械系クラスター）というほぼ四つの独立したクラスター²¹⁾に分類できる。

さて、仮説4-5に基づいて、配分モデルを用いて配分計画案を作成する業種として、中小規模鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業をとりあげる。そこで、当該の業種を含む金属-機械系クラスター（図4-19）に着目し、本クラスター内の物資流動パターンを連続条件式として定式化することとした。さらに、配分モデルにおける変数の数を効果的に減少させることを目的として、上述の計画的配分対象業種と直接物資流動による結びつきのある業種に着目し、当該クラスター内の物資流動パターンを図4-20に示すように簡略化した。

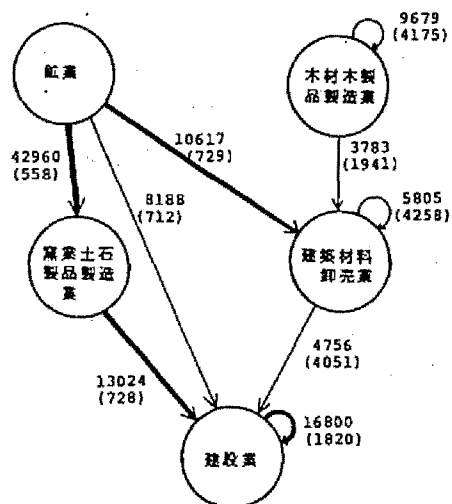
また、図4-17に示す中ゾーンの中から図4-7における白地ゾーン（等質地域分類の結果、産業活動の集積が進んでいないと判定されたゾーン）で、かつ工業開発適性の判定の結果（図2-23）、工業開発には適していないと判断されたゾーンを削除して、配分モデルでとりあげる計画ゾーン（表4-13等参照）を決定した。配分モデルでは、計画ゾーン間での物資流動パターンを連続条件式として定式化することとする。

② 物資発生（集中）原単位

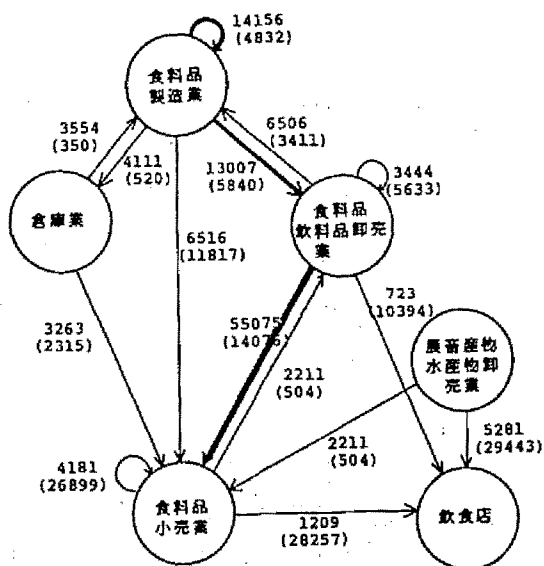
表4-16には、図4-20に示す手順で求めた等質地区別の従業者1人あたりの物資発生原単位を示している。原単位の値は等質地域によってちがいが大きく、安定した原単位を見出すことは困難であるといわざるを得ない。このように、物資発生（集中）原単位は確定値として考えるには、不安定さが大きすぎると判断できる。したがって、次節6.3では原単位の値を変動させたような感度分析を実施し、原単位の変動がモデル分析の結果や目的関数の達成水準に及ぼす影響を明らかにすることとした。

③ 連続条件式に関するパラメータ

連続条件式に関するパラメータとしては、a) 業種 r において物資1単位重量発生するのに必要な物資のうち業種 s から集中する物資フレート重量 A_i^{sr} 、b) 域外依存率 β_i^{sr} 、c) 最終需要量 F^r 、d) 域外へ流出する物資フレート重量 \bar{S}_r がある。このうち、 A_i^{sr} 、 β_i^{sr} は、②で算定した物資発生集中原単位を用いて図4-21に示した手順で算定した。その結果を表4-16に示す。前述したように、次節6.3では、物資発生・集中原単位の値を変化させたような感度分析を試みるが、その際原単位に基

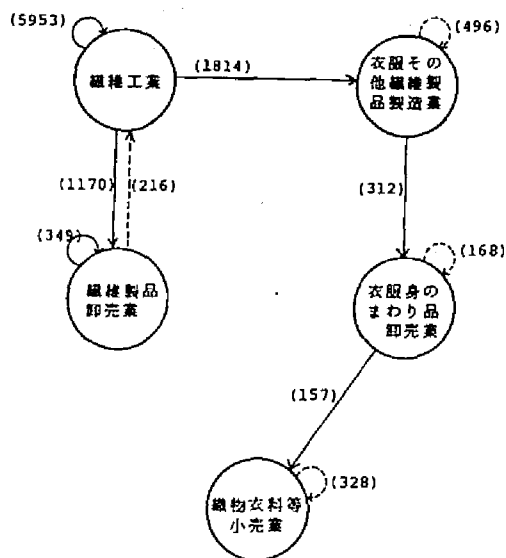


a) 建設系クラスター

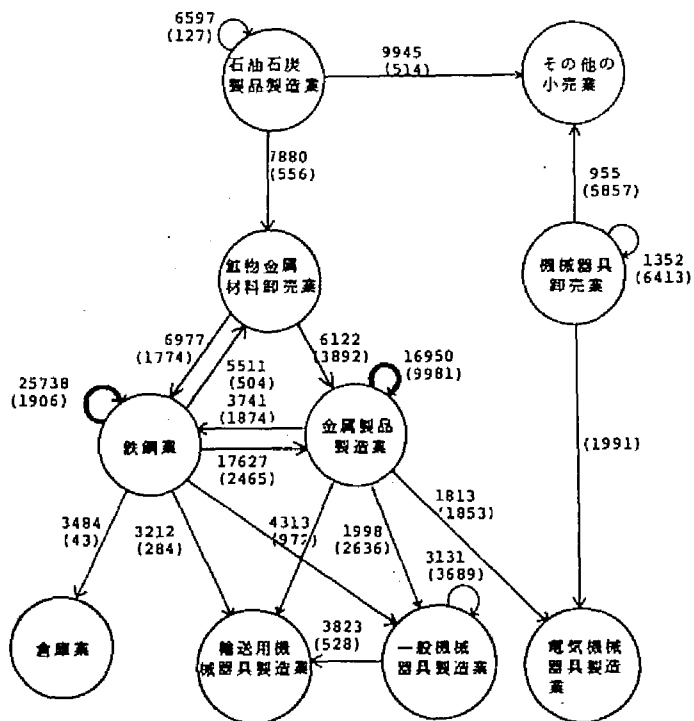


b) 食料品系クラスター

図4-19-1 業種間物質流動パターン



c) 繊維系クラスター

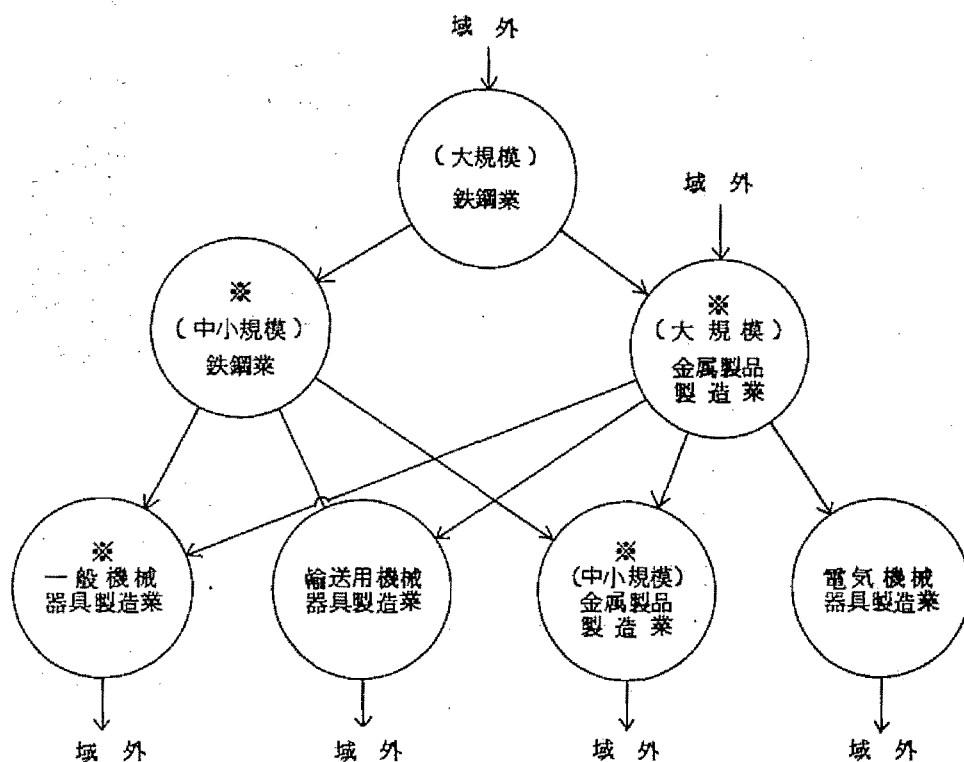


d) 金属-機械系クラスター

注) 数字はフレート重量、()
内の数字はフレート件数

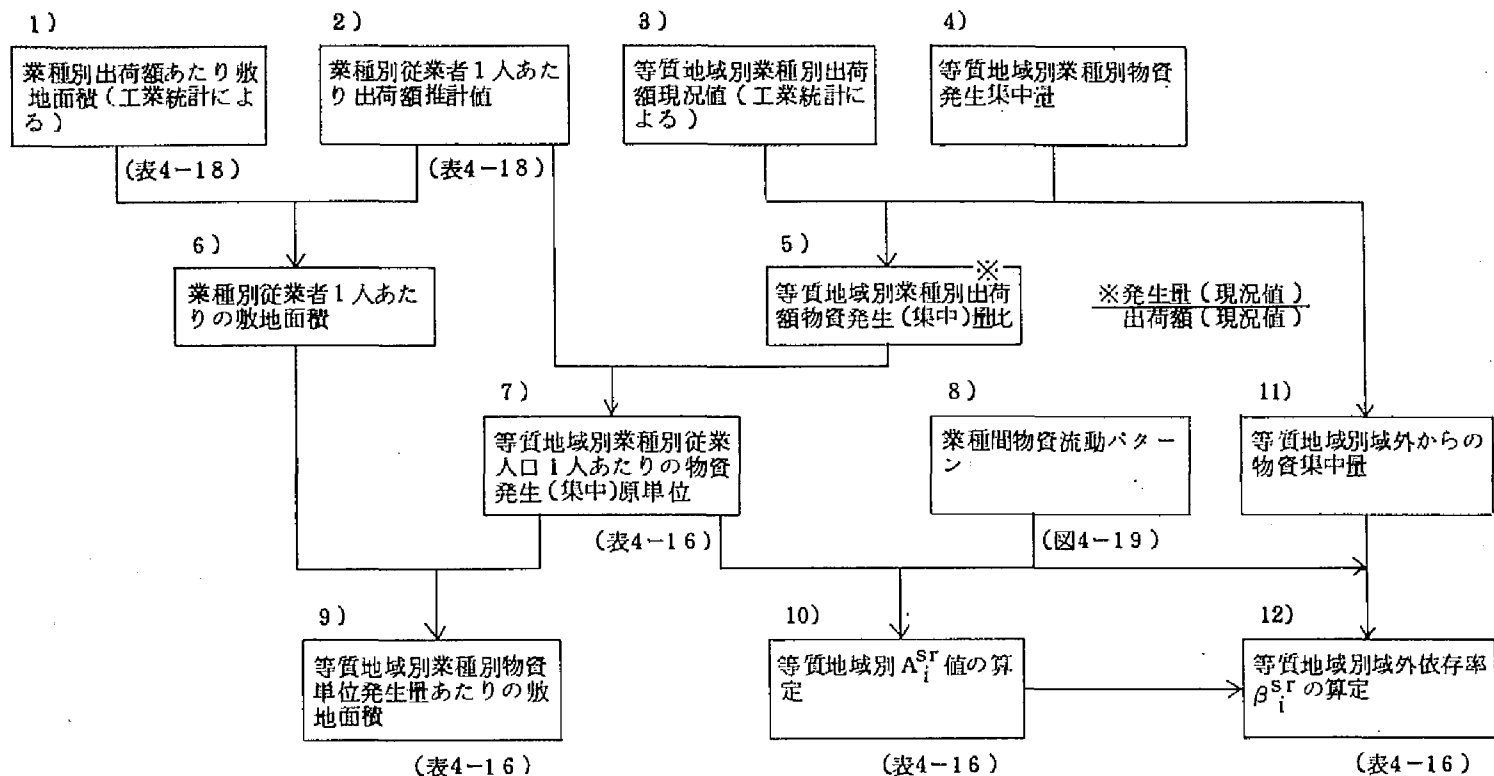
図4-19-2 業種間物資流動パターン

ついて算定される A_i^{sr} 、 β_i^{sr} の値も同時に変化させて感度分析を試みている。
 最後に、 F^r 、 \bar{S}_r に関しては過去からのトレンドにより表 4-16 に示したように推計している。



注) ※印の業種が計画的配分の対象となる

図 4-20 業種間物資流動パターンの簡略化



注) 等質地域に関しては図4-7参照
3)4)に関しては参考文献(工業統計、物資流動調査報告書)に譲り
ここでは省略する。

図4-21 発生・集中原単位の設定手順

表4-16 入力データ (一部)

業種名	入力データ名		等 質 地 域				域 外 流 動 量 \bar{S}_r (t/日)	平 均 積 載 重 量 α_r (t/台)
			工業地域 1.2.8	準工業地域 1.2	住工混合 地域1.2	商業地域 1.2.8		
鉄 鋼 業	発生原単位 (トン/人)		0.500	0.246	0.138	0.029	(中小規模) 12,574	2.054
	A_i^{sr} (s鉄鋼大, r鉄鋼小)		0.889	0.891	0.710	—		
	β_i^{sr}	r大規模	0.637	0.533	0.501	—		
		r中小規模	0.233	0.015	0.020	—		
	W_i^r (ha/トン) (面積原単位)		2.44	2.10	1.41	2.44		
金 属 製 品 製 造 業	発生原単位 (トン/人)		0.689	0.600	0.432	0.206	(大規模) 34,132	0.577
	A_i^{sr}	s鉄鋼大, r金属	0.812	0.899	0.743	—		
		s鉄鋼小, r金属	0.610	0.576	0.555	—		
		s金属大, r金属	0.661	0.661	0.610	—		
	β_i^{sr}	r (大規模) 金属	0.331	0.254	—	—	(中小規模) 20,561	
		r (中小規模) 金属	0.221	0.127	0.070	—		
	W_i^r (ha/トン) (面積原単位)		0.93	0.81	0.99	0.93		
一 般 機 械 器 具 製 造 業	発生原単位 (トン/人)		0.599	0.300	0.158	0.197	84,141	0.182
	A_i^{sr}	s鉄鋼, r一般機械	0.099	0.099	0.069	0.069		
		s金属, r一般機械	0.099	0.078	0.066	0.059		
	β_i^{sr} (域外依存率)		0.734	0.689	0.689	0.444		
	W_i^r (ha/トン) (面積原単位)		10.99	20.46	19.85	14.82		
輸 送 用 機 械 器 具 製 造 業	発生原単位 (トン/人)		0.129	0.126	0.046	0.046	23,066	0.387
	A_i^{sr}	s鉄鋼 r 輸送機械	0.221	0.175	0.182	—		
		s金属 r 輸送機械	0.693	0.708	0.666	—		
	β_i^{sr} (域外依存率)		0.873	0.812	0.812	—		
	W_i^r (ha/トン) (面積原単位)		18.02	19.06	12.71	7.46		
製 電 気 機 械 器 具 業	発生原単位 (トン/人)		0.235	0.063	0.058	0.058	20,105	0.241
	A_i^{sr} (s金属, r電気)		0.143	0.143	0.099	0.099		
	β_i^{sr} (域外依存率)		0.785	0.785	0.711	0.711		
	W_i^r (ha/トン) (面積原単位)		17.46	12.71	18.02	5.06		

注) 等質地域に関しては図4-7参照

(2) 立地量の制約条件式に関する入力データの作成（ステージⅢ-2-2-2）

立地量の制約条件式を作成するためには、表4-10に示したように、①大ゾーン別製造業従業人口
②中ゾーン立地量に関する上限値・下限値、③工業用地面積を算定しなければならない。

①大ゾーン別製造業従業人口

大ゾーン別製造業従業人口はすでに第3章4.4（ステージⅡ-2-3-7）で算定した。その結果は表3-17に示したとおりである。また、大ゾーン別先決型配分対象業種の従業人口に関しては、ステージⅢ-1-1-3で算定した中ゾーン別う勢型将来推計値（表4-13）を大ゾーンレベルに積みあげるにより算定した。

②中ゾーン別立地量の上限値・下限値

中ゾーン別業種別立地量の上限値・下限値に関する制約条件式を、本モデルでは式4-6、4-7に示すような物資発生量の上限値・下限値に関する制約条件式として定式化する。物資発生量の上限値 \bar{X}_i^U ・下限値 \bar{X}_i^L に関しては、ステージⅢ-1-2-1で設定した工業地開発方針に基づいて、表4-14に示した方法で算定した。これらのパラメータ値は現況従業人口、将来従業人口（表4-13）に物資発生原単位（表4-16）を乗ずることにより、容易に算定できるので、ここでは算定結果を省略する。なお、表中再配置・移転を促進させる地域の下限値は、表4-17に示す「業種別移転・増設に対する意向」を用いて表4-14、注1）に示す方法で算定している。

表4-17 移転・増設に対する意向

業 種	移転もしくは増設を計画している	移 転 し な い	不 明
食 料 品 製 造 業	35.5 %	39.3 %	25.2 %
織 維 工 業	30.0 %	35.0 %	35.0 %
パ ル プ ・ 紙 加 工 品 製 造 業	45.8 %	33.3 %	20.9 %
出版・印刷関連産業	40.9 %	45.5 %	13.6 %
化 学 工 業	52.4 %	30.7 %	16.9 %
窯業、土石製品製造業	49.9 %	38.9 %	11.2 %
鉄 鋼 業	54.3 %	30.8 %	7.7 %
非 鉄 金 属 製 造 業	50 %	20.0 %	30.0 %
金 属 製 品 製 造 業	76.3 %	15.4 %	7.7 %
一般機械器具製造業	57.4 %	25.9 %	16.7 %
電気機械器具製造業	58.7 %	31.0 %	10.3 %
輸送機械器具製造業	53.4 %	33.3 %	13.3 %

（出典） 工場移転動向調査報告書²²⁾，1970

表 4-18 製造業関連原単位

業 種 名	敷 地 面 積 あたりの出荷額	従業者 1 人あたりの出荷額					
		昭和 4 1 年	昭和 4 4 年	昭和 4 7 年	昭和 5 0 年	昭和 5 3 年	昭和 5 5 年
食 料 品 製 造 業	100.3	643.0	908.9	1,074.5	1,255.8	1,393.2	2,163.4
織 維 工 業	54.1	262.4	399.6	639.3	794.2	984.8	1,719.7
衣服、その他の繊維製品製造業	86.8	242.4	345.2	458.1	530.2	584.5	953.6
木材・木製品製造業	47.2	379.9	548.1	680.6	622.2	853.1	1,229.1
家具・装備品製造業	63.5	309.0	447.6	561.3	562.6	701.4	1,056.2
パルプ・紙・紙加工品製造業	53.1	402.0	592.5	794.8	727.2	878.9	1,325.7
出版・印刷・同関連産業	347.8	326.3	468.8	559.0	547.2	702.1	1,018.7
化 学 工 業	48.9	564.2	826.8	1,212.5	1,209.8	1,534.1	2,463.8
石油製品・石炭製品製造業	52.2	1,674.7	3,711.0	5,034.6	6,291.1	8,568.4	14,876.6
ゴム製品製造業	76.0	263.5	397.0	545.3	561.3	708.0	1,127.0
なめしかわ、同製品、毛皮製造業	93.0	360.5	459.5	613.2	585.1	686.4	1,007.3
窯業・土石製品製造業	26.4	370.9	577.7	734.0	665.6	794.3	1,189.3
鉄 鋼 業	52.0	746.5	1,220.8	1,455.2	1,716.8	1,812.2	2,966.7
非鉄金属製造業	78.1	1,103.4	1,288.8	1,702.7	1,394.0	2,268.4	3,007.5
金属製品製造業	68.8	307.6	481.5	642.8	621.9	784.6	1,224.3
一般機械器具製造業	77.5	350.4	588.8	687.5	734.2	950.5	1,469.6
電気機械器具製造業	138.3	408.2	697.7	988.4	975.0	1,403.6	2,252.4
輸送用機械器具製造業	110.5	397.1	590.1	866.0	1,045.8	1,375.3	2,302.1
精密機械器具製造業	111.6	264.5	412.3	518.7	636.5	671.8	1,124.1
その他の製造業	75.1	349.1	515.7	649.4	674.7	823.1	1,266.7

(万円/人)

(千円/㎡)

注) 昭和 4 5 年度を基準年として換算している。物価デフレ率は日銀物価指数年報によるものを用いた。

④工業用地面積

工業用地面積 W_i に関しては、第3章4.3（ステージⅡ-2-3-3）で算定した小ゾーン別工業系用途地域面積（表3-14）を中ゾーンにつまあげることにより算定している。業種別物資単位発生量あたりの必要敷地面積 W_i^r は、表4-18に示す敷地面積あたりの出荷額と従業者1人あたりの出荷額と従業者1人あたりの出荷額を入力データとして、図4-21に示した手順により表4-16に示したように推計した。最後に、先決型配分対象業種が利用する工業用地面積 W_i は、中ゾーン別業種別出荷額推計値（表4-12）を敷地面積あたりの出荷額（表4-18）で除することにより容易に算定できるので、ここでは算定結果を省略することとする。

(3) 交通容量条件式に関する入力データの作成（ステージⅢ-2-2-3）

ここでは、表4-10に示した①部分交通量、②断面交通量を算定する。

①部分交通量

大ゾーン間の境界の中で、交通量が多く重要であると判断される境界を選択し、交通容量条件式を設定することとした。なお、断面に関しては、すでに第3章5.3で図3-20に示すように設定しているが、本章でも同じ断面を用いることとする。断面通過交通量の中には、本モデルでとりあげていないような物資流動に伴う貨物車交通量と一般の乗用車交通量が含まれる。前者に関しては、図4-22に示す手順に従って算定した。すなわち、まずステージⅢ-1-1-3で推計した中ゾーン別業種別出荷額（表4-12）を入力データとして、図4-22に示す手順に従って、先決型配分対象業種の中ゾーン別物資発生集中量を推計した。この値を、のちにステージⅢ-2-1-4で設定する業種別貨物車平均積載重量で除し、中ゾーン別貨物車発生集中量を算定した。さらに、フレータ法²³⁾を用いて将来の貨物車の分布量を推計している。一方、後者に関しては、先に第3章5.3（ステージⅡ-3-2）において図3-19に示した手順により推計した乗用車分布交通量を用いることとする。そして、各断面に関して以上のようにして算定した乗用車、貨物車の交通量を加算し当該断面の部分交通量を設定している。

②断面交通容量

図3-20に示した各断面を通過する基本幹線、主要幹線、計画路線の設計基準交通容量を加算することにより、断面交通容量を算定した。のちに、ステージⅢ-2-3-1で設定する検討ケースのそれぞれに対して、以上の考え方で断面交通容量、部分交通量を算定したが、その結果は膨大な量にのぼる。したがって、ここではこれらの算定結果を示さないこととするが、その一部はのちに図4-26に示していることを付記しておく。

(4) 目的関数に関する入力データの作成（ステージⅢ-2-2-4）

本ステージでは、①ゾーン間所要時間、②平均積載重量を算定する。

①ゾーン間所要時間

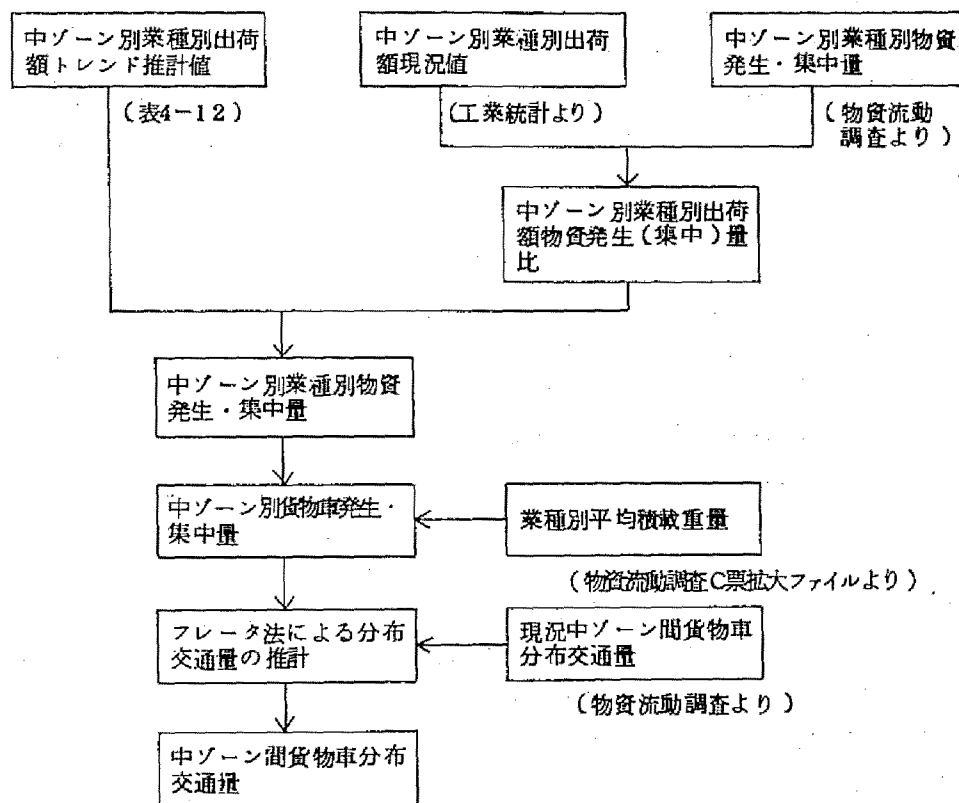
ステージⅡ-3-3ではステージⅡ-3-1において想定した地域開発計画案と基本幹線道路網計画案を組合せた各検討ケースに対して配分交通量を推計した。交通量配分の対象とした道路ネットワークは図3-20に示したとおりである。交通量配分の結果、各リンクの走行時間が算定されることとなる。そこで、このリンク別走行時間を用いて中ゾーン間の最短時間経路を探索することにより、中ゾーン間の所要時間を算定した。なお、その結果は膨大な量にのぼるのでここでは省略することとする。

②平均積載重量

貨物車トリップには、物資の輸送に伴うトリップ（実車トリップ）と物資の輸送を伴わないトリップ

(空車トリップ)がある。本研究では物資流動調査の結果から業種別の実車率を算定するとともに、実車時の平均積載重量に実車率を乗ずることにより貨物車1台あたりの平均積載重量を算定した。その結果は表4-16に示したとおりである。

以上で、産業活動配分モデルの入力データをすべて作成したこととなる。



(図4-26)参照

(注)本推計プロセスでは、表4-1に示す先決型配置対象業種のみを対象としてとりあげる。業種別出荷額・物資発生・集中量現況値、貨物車分布交通量に関するデータは膨大な量にのぼるので参考文献²⁴⁾に譲りここでは省略する。

図4-22 部分交通量(貨物車交通)の推計手順

第6節 産業活動配分モデルによる実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ（ステージⅢ-2-3）

6.1 概説

本章第3節では、産業活動配分モデル（以下配分モデルと略す）を定式化し、第5節では配分モデルの入力データを算定した。本節では、以上で作成した配分モデルを京阪神都市圏における幹線道路網計画に適用し実証的考察を進めることとする。

配分モデルの入力変数としては、前述したように工業地開発方針と主要幹線道路網計画案をとりあげる。本節では、ステージⅢ-1-2-1で作成した3とおりの工業地開発方針（表4-14）とステージⅢ-1-2-3で作成した13とおりの主要幹線道路網計画案（表4-15）を組合せることにより、表4-19に示すような合計39とおりの検討ケースを想定した。さらに、検討ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、産業活動配分計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましきについて、物資輸送の効率化という側面から評価・検討することとする。

ステージⅢ-2-3における分析プロセスは、図4-5に示したように、(1)モデル分析と分析結果の考察（ステージⅢ-2-3-1）、(2)感度分析に関する検討（ステージⅢ-2-3-2）、(3)フィードバックに関する検討（ステージⅢ-2-3-3）、(4)計画情報としてのとりまとめ（ステージⅢ-2-3-4）によって構成される。以下、このプロセスに沿って実証分析の結果を示す。

6.2 モデル分析と分析結果の考察（ステージⅢ-2-3-1）

表4-19に示した39とおりの検討ケースのそれぞれに対して、モデル分析を実施した。各ケースの計算結果は図4-23～図4-26、表4-20に示すとおりである。図4-23は、各ケースにおける目的関数の達成水準（総走行時間）、図4-24は物資流動パターン、図4-25は貨物車流動パターン、図4-26は断面交通量を示す。さらに、計算結果に基づいて図4-27に示す手順により算定した産業活動配分計画案を表4-20に示す。以上の分析結果に対する考察を以下にとりまとめて示す。

①図4-23に示すように、ケースⅠ-0、ケースⅡ-0、ケースⅢ-0の場合、実行可能解は得られていない。したがって、将来の交通需要を充足させるためには基本幹線の整備が前提となる。物資輸送の効率化のためには、湾岸道路の整備が特に効果的である。さらに、湾岸道路と中央環状道路を同時に整備した場合（ケースC-0、C-1、C-2、C-3）、総走行時間のてい減が顕著である。

②主要幹線道路網計画案としては、都市高速放射軸整備型が望ましい。地域開発計画案、基本幹線道路網計画案を変化させたいずれのケースでも総走行時間のてい減が図られている。特に湾岸道路と都市高速放射軸を同時に整備したケース（ケースB-1、C-1）において、総走行時間のてい減効果が顕著である。

③工業地開発方針としては、南大阪重点開発型が望ましく、湾岸道路を整備した場合に総走行時間のてい減が図られている。

④ケースⅢ-C-1（南大阪重点開発型、湾岸-中央環状線整備・都市高速放射軸整備型）の総走行時間が、39ケース中最小となっている。

⑤図4-24には、ケースⅢ-C-1における物資流動パターンを示している。本ケースの場合、鉄鋼業発の物資に関しては南大阪地域から大阪市臨海部、東大阪地域へ流動するパターンが特徴的である。金属製品製造業発の物資に関しては、大阪市臨海部から神戸市・南大阪地域および東大阪地域へ流動するパターン、南大阪地域から同地域内、および東大阪地域へ流動するパターンがみられる。

⑥図4-25には、ケースⅠ-C-1、Ⅱ-C-1、Ⅲ-C-1（ともに、幹線道路網計画案としては、

表 4 - 19 計算ケース一覧 (ケース番号を示す)

基本幹線 道路網 計画案	主要幹線道路網計画案	工業地開発方針		
		I 基 本 型	II 南 大 阪 重点開発型	III 東大阪-南大阪 連合開発型
現 状 維持型	現 状 維 持 型 0	I-0	II-0	III-0
中央環状線整備型 A	現 状 維 持 型 0	I-A-0	II-A-0	III-A-0
	都市高速放射軸整備型 1	I-A-1	II-A-1	III-A-1
	平面主要幹線放射軸 整備型 2	I-A-2	II-A-2	III-A-2
	内環状線整備型 3	I-A-3	II-A-3	III-A-3
湾岸線整備型 B	現 状 維 持 型 0	I-B-0	II-B-0	III-B-0
	都市高速放射軸整備型 1	I-B-1	II-B-1	III-B-1
	平面主要幹線放射軸 整備型 2	I-B-2	II-B-2	III-B-2
	内環状線整備型 3	I-B-3	II-B-3	III-B-3
湾岸+中央環状線整備型 C	現 状 維 持 型 0	I-C-0	II-C-0	III-C-0
	都市高速放射軸整備型 1	I-C-1	II-C-1	III-C-1
	平面主要幹線放射軸 整備型 2	I-C-2	II-C-2	III-C-2
	内環状線整備型 3	I-C-3	II-C-3	III-C-3

注) 主要幹線道路網計画案に関しては表 4 - 15、
工業地開発方針に関しては表 4 - 14 に示す
とおりである。

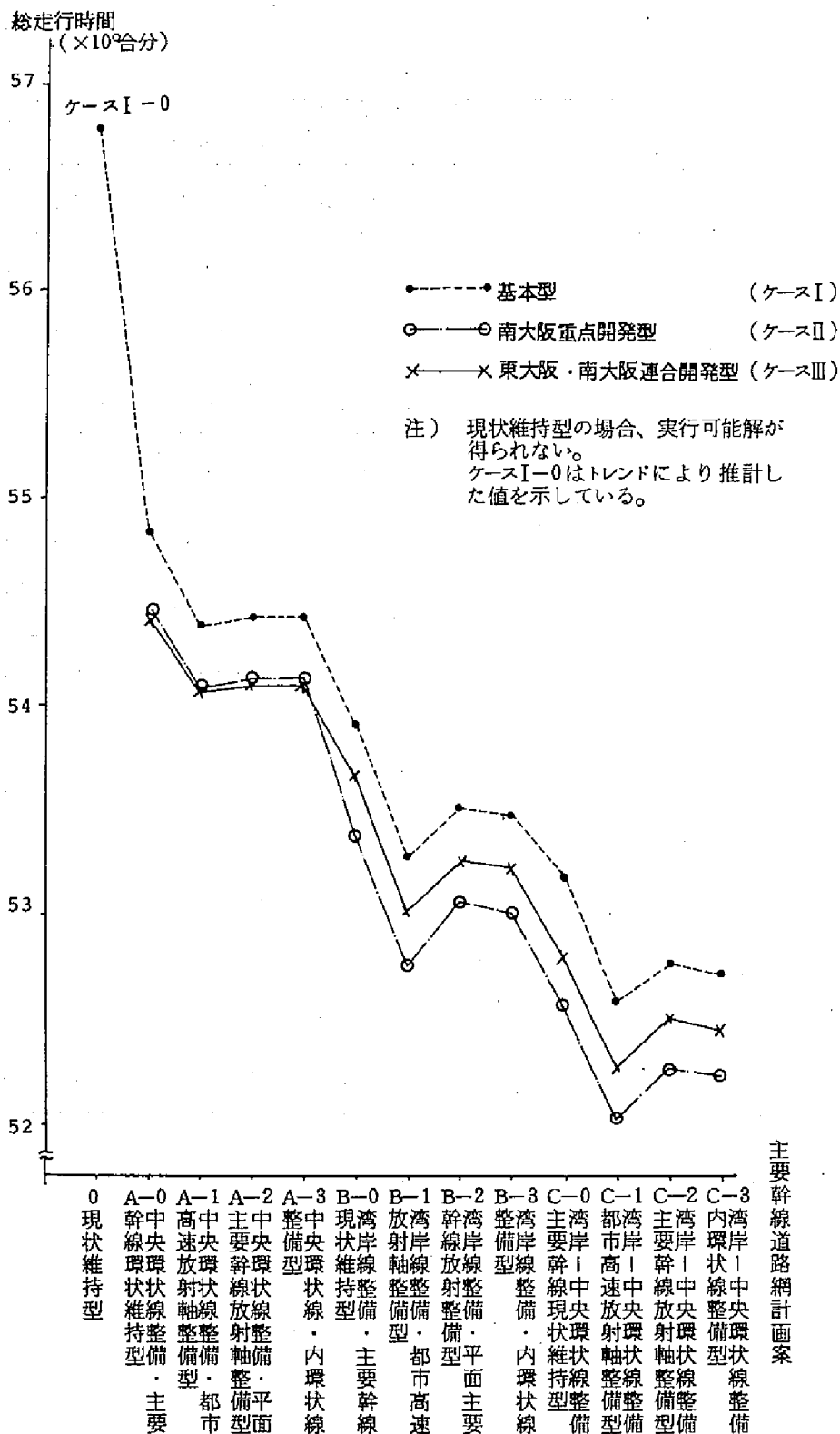


図4-23 総走行時間の達成水準

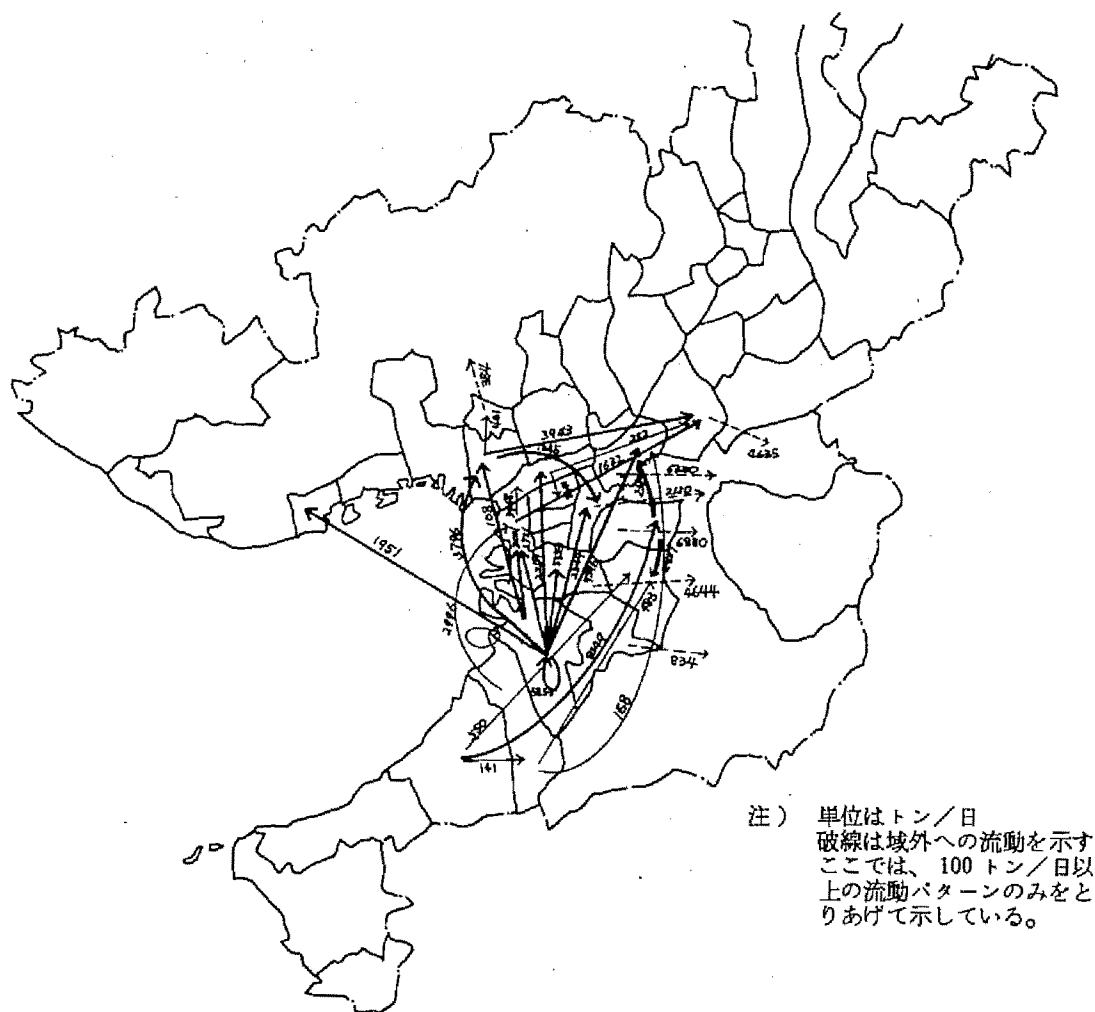


図 4-24-1 鉄鋼業発の物資流動パターン

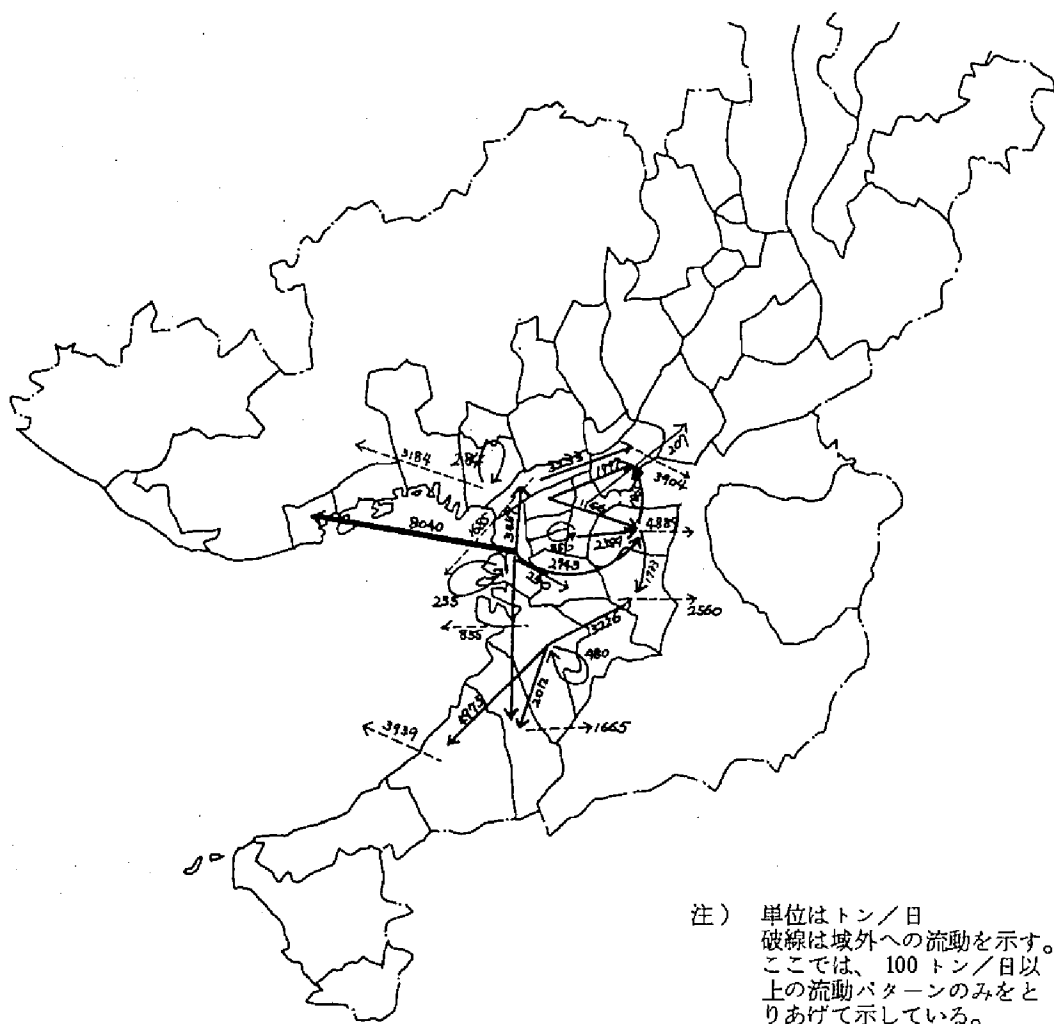
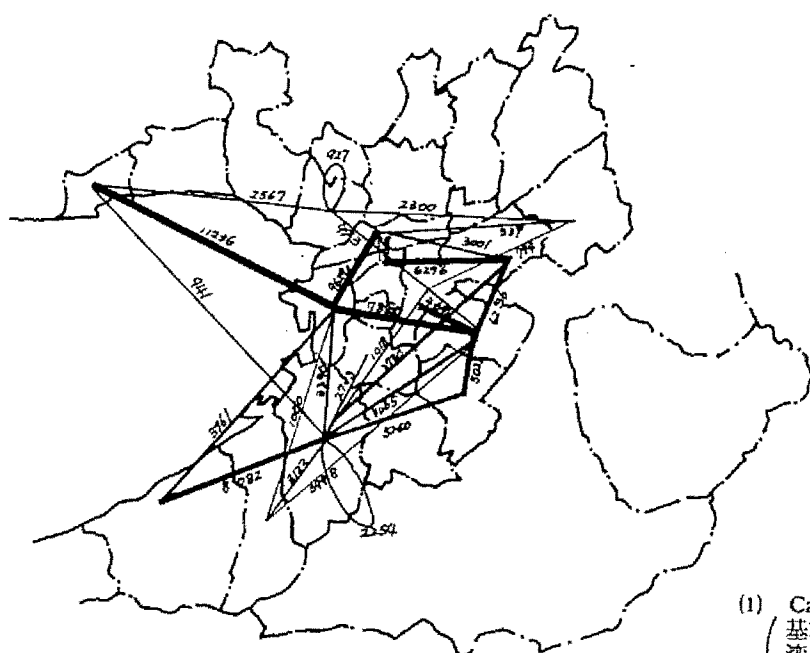
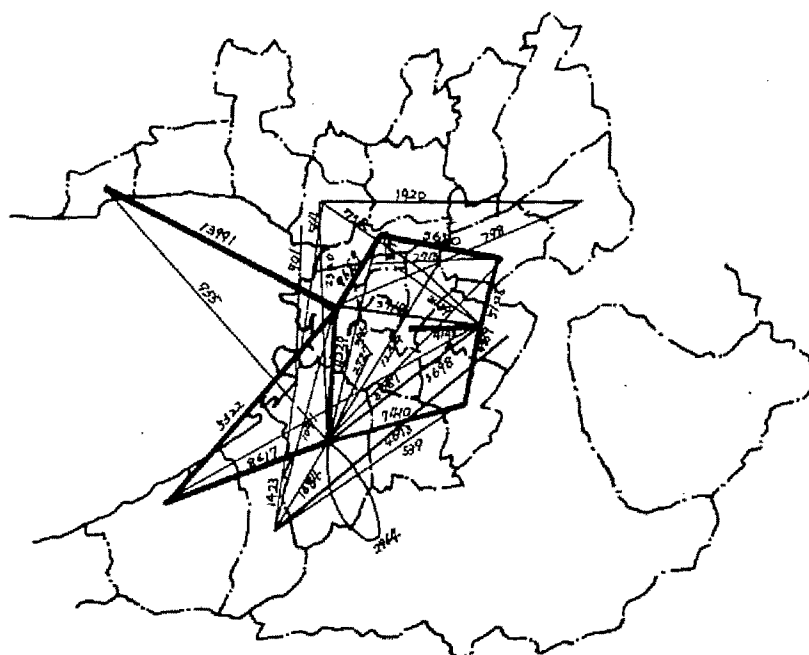


図4-24-2 金属製品製造業の物資流動パターン



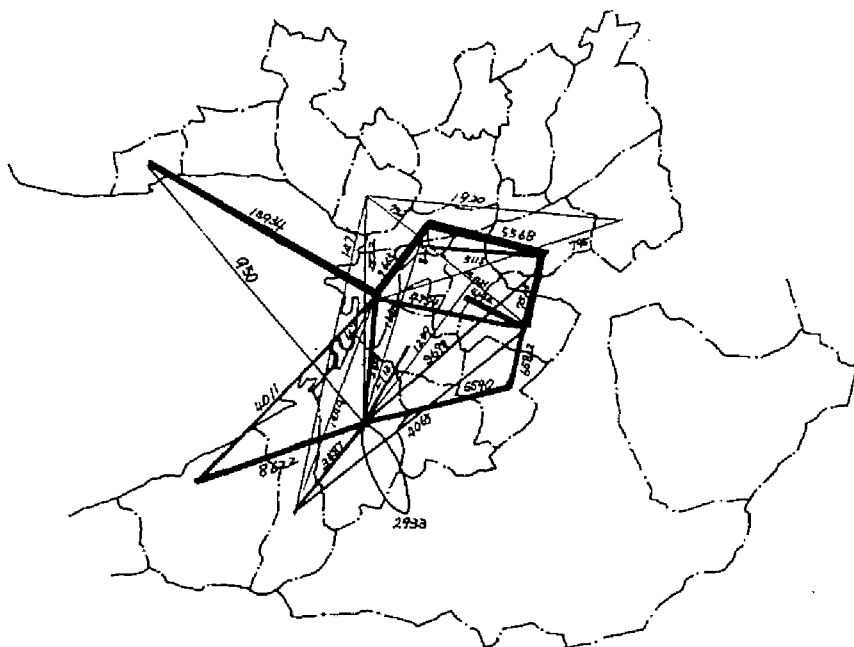
(1) Case I-C-1
 (基本型
 湾岸—中央環状整備・
 都市高速放射軸整備型)



(2) Case II-C-1
 (南大阪重点開発型
 湾岸—中央環状整備・
 都市高速放射軸整備型)

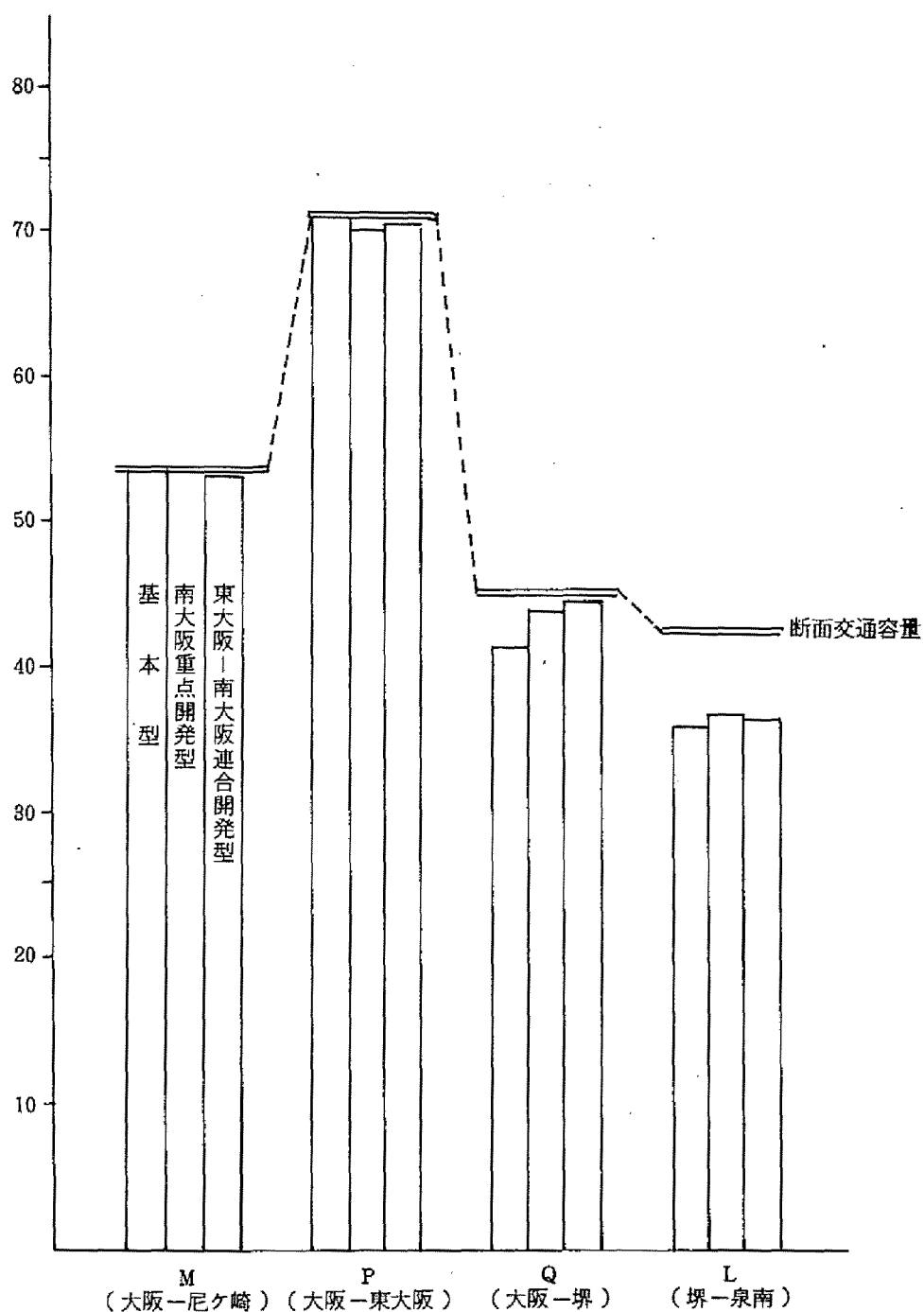
単位は台／日
 ここでは計画モデル
 でとりあげた業種に
 関連する貨物車の希
 望路線のうち、500
 台／日以上路線の
 みを示している。

図4-25-1 貨物車希望路線図



- (3) Case III - C - 1
 (東大阪 - 南大阪連合開発型)
 (湾岸 - 中央環状線整備・都
 市高速放射軸整備型)

図 4 - 25 - 2 貨物車希望路線図



注) 湾岸-中央環状整備
都市高速放射軸整備型の場合

図4-26 断面交通量(一部)

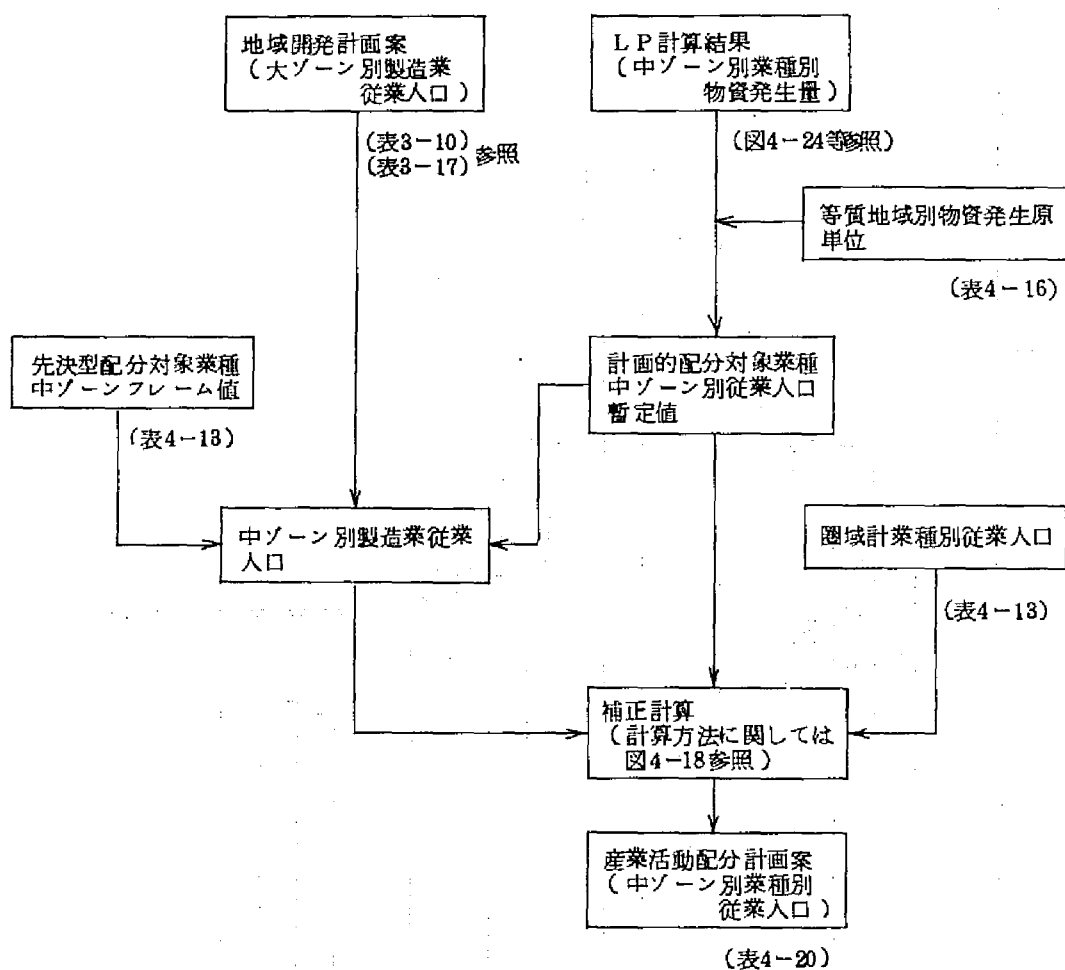


図4-27 産業活動配分計画案の算定手順

表4-20 産業活動配分計画案

ゾーン番号		基 本 型			南大阪重点開発型			東大阪-南大阪連合開発型		
計画ゾーン	中ゾーン	鉄 鋼	金 属	一般金属	鉄 鋼	金 属	一般金属	鉄 鋼	金 属	一般金属
1	2	721	735	5,737	721	735	5,737	721	735	5,737
2	3	0	143	82	0	145	85	0	145	85
3	5	0	128	334	0	126	331	0	126	331
4	6	102	268	598	108	260	561	110	268	598
5	7	229	1,763	3,961	223	1,771	3,998	227	1,763	3,961
6	8	483	511	1,326	483	511	1,326	483	511	1,326
7	9	57	861	1,117	57	861	1,117	57	861	1,117
8	12	936	421	874	936	421	874	936	421	874
9	13	0	292	283	0	292	283	0	292	283
10	15	0	183	348	0	183	348	0	183	348
11	19	108	1,590	2,743	108	1,590	2,743	100	1,440	1,521
12	20	709	2,638	2,710	709	2,638	2,710	717	2,788	3,932
13	22	0	157	205	0	157	205	0	157	205
14	24	334	3,944	4,267	334	3,944	4,267	334	3,944	4,267
15	26	3,412	2,454	2,484	3,412	2,454	2,484	3,412	2,454	2,484
16	27	11,099	8,799	8,879	11,121	8,810	8,991	11,099	8,799	8,879
17	28	1,527	83	1,479	1,505	72	1,367	1,527	83	1,479
18	30	3,230	2,631	7,751	3,230	2,631	7,751	3,230	2,631	7,751
19	31	61	871	525	61	871	525	61	871	525
20	32	1,420	9,556	13,200	1,420	9,533	13,100	3,035	11,085	15,125
21	34	3,934	17,214	12,758	3,871	17,127	12,756	4,012	18,122	12,938
22	35	1,143	8,620	6,609	1,211	8,730	6,711	2,455	9,999	7,551
23	36	381	2,586	1,572	381	2,586	1,572	381	2,586	1,572
24	38	5,691	6,214	8,003	5,703	6,220	8,111	5,703	6,222	8,111
25	39	3,027	3,305	4,257	2,234	4,800	5,888	3,133	3,403	4,313
26	40	1,058	1,104	1,615	1,334	1,603	2,234	1,120	1,382	2,560
27	41	5,420	4,413	2,984	6,838	6,409	4,127	5,740	5,528	4,175
28	43	5,018	9,592	13,348	4,122	8,620	12,031	3,764	8,254	11,466
29	44	1,686	12,757	10,462	1,385	11,463	9,430	1,265	10,974	8,987
30	45	2,459	9,394	5,985	2,020	7,157	4,953	1,845	8,084	5,141
31	46	4,847	7,714	5,680	3,982	6,205	5,119	3,637	6,639	4,879
32	47	132	1,273	1,208	132	1,373	1,208	132	1,273	1,208
33	48	293	1,405	1,785	293	1,405	1,785	293	1,405	1,785
34	49	140	1,065	523	140	1,065	523	140	1,065	523
35	51	8,525	1,849	2,546	8,643	1,880	2,881	8,530	1,870	2,545
36	52	433	2,054	3,959	315	2,023	3,624	428	2,033	3,960
37	54	10,037	3,213	11,244	10,037	3,213	11,244	10,037	3,213	11,244
38	56	546	3,162	11,311	546	3,162	11,311	546	3,162	11,311
39	57	10,743	2,394	3,393	10,743	2,393	3,333	10,743	2,393	3,393
40	58	2,122	185	96	2,122	185	96	2,122	185	96

注)ネットワークケースC-1の計画案を示す。 注)数字は従業員人口を示す。単位は人

湾岸－中央環状線整備・都市高速放射軸整備型をとりあげている。)における貨物車流動パターンを示している。ケースⅠ(基本型)の場合、大阪市臨海部と神戸市、および東大阪地域の間の貨物車流動量が特に多くなっている。ケースⅡ(南大阪重点開発型)の場合、ケースⅠと比較して大阪市を横断する貨物車流動量が著しく減少している。一方、大阪市臨海部と南大阪地域間の流動量が増加している。ケースⅢ(東大阪－南大阪連合開発型)の場合、他のケースと比較して、東大阪地域と北大阪地域間の流動量が増加している。

⑦図4-26に示すように、幹線道路網計画案を変化させた場合、各断面の貨物車交通量はそれほど変化していない。一方、地域開発計画案を変化させた場合、それと対応して断面交通量に変化している。ケースⅠ(基本型)の場合、他のケースと比べて特に断面P(大阪市－東大阪断面)の交通量が多くなっている。ケースⅡ(南大阪重点開発型)の場合には逆に断面Pの交通量が最小となり、断面Q(大阪市－堺市断面)の交通量が多くなっている。つまり、ケースⅠ、ケースⅢの場合、大阪市内を横断する貨物車流動量がケースⅡの場合と比較して増加するため、大阪市内の自動車交通流動の効率化という課題に対して得策ではないことが判明した。

⑧以上の分析結果を踏まえれば、物資輸送の効率化を図るためには、工業地開発方針としては、南大阪重点開発型が望ましく、幹線道路網計画案としては、湾岸線整備・都市高速放射軸整備型、あるいは、湾岸－中央環状線整備・都市高速放射軸整備型が望ましいことが判明した。

⑨表4-20には、モデル分析の結果に基づいて算定した産業活動配分計画案を示している。

本計画案は次章で提案する通勤人口配分モデルの入力情報となるものである。その詳細は次章5.3において述べる。

6.3 感度分析に関する検討(ステージⅢ-2-3-2)

表4-21には、等質地域別に従業者1人あたりの物資発生量原単位の平均値と標準偏差を示しているが、前述したように原単位は確定値と考えるには不安定さが大きすぎる。本ステージでは、表4-21に示すように原単位の変動の範囲を設定したうえで、原単位の感度分析を実施した。感度分析にあたっては、図4-21に示した手順で原単位と同時に面積原単位、連続条件式に関わるパラメータも変化させている。感度分析の結果を表4-22に示す。

原単位の変化に対して、総走行時間の値や物資流動量は変化するものの各ケース間での目的関数の達成水準の順位関係や産業活動の配分パターンはほとんど変化しないことが明らかとなった。したがって、原単位の値には不確実性が残るものの、ステージⅢ-2-3-1でとりまとめた分析結果は十分な安定性をもって成立しうるものと判断した。

6.4 フィードバックに関する検討(ステージⅢ-2-3-3)

産業活動配分モデルによる分析の結果、①十分満足のいく計画案が求まっていないと判断される場合や、②より望ましい計画案が求まる可能性のある場合には、ステージⅢ-1へフィードバックし、配分モデルの入力変数の修正を行う必要がある。この場合、配分モデル(LPモデル)の双対変数が重要なフィードバックの情報を提供してくれることとなる。

いま、式4-5、4-7、4-8および式4-9に対する双対変数は線形計画法の双対定理²⁵⁾より表4-23に示すように解釈できる。

表4-21 原単位の変動状況

等 質 地 域	鉄 鋼 業		金属製品製造業		一般機械器具製造業	
	平 均 値 \bar{x}	標準偏差 σ	平 均 値 \bar{x}	標準偏差 σ	平 均 値 \bar{x}	標準偏差 σ
工 業 地 域 1.2.3	0.500	0.318	0.689	0.318	0.599	0.086
準工業地域 1.2	0.246	0.184	0.600	0.411	0.300	0.114
住工混合地域 1.2	0.138	0.111	0.432	0.077	0.158	0.088
商 業 地 域 1.2.3	0.029	0.013	0.206	0.080	0.197	0.101

(t/人)

表4-22 感度分析の結果

感度分析 ケース	原 単 位			感度分析の結果	
	鉄 鋼 業	金属製品 製 造 業	一般機械 器具製造業	目的関数 達成水準	産業活動 の 配 分 パターン
1	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	●	●
2	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	●	○
3	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	●	●
4	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	●	●
5	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	●	●
6	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	●	○
7	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} + \sigma$	●	○
8	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	$\bar{x} - \sigma$	●	●

(凡例)

●標準ケースと比較して
変化なし○標準ケースと比較して
変化あり注1)各検討ケース間の目
的関数の達成水準の
順序関係に変化があ
るかどうを示す。注2)各検討ケースの基底
解の組合せに変化が
あるかどうかを示す。

注1) 注2)

表4-23 双対変数とフィードバックの方法

双対変数	対応する制約条件式	双対変数の持つ意味	フィードバックに関する検討方針
ϵ^q	大ゾーンフレームに関する制約式(式4-5)	大ゾーンフレーム値を1単位増加させることに対する目的関数の限界的な改善量	ϵ^q が正となるゾーンが、当初設定した工業地開発拠点(表3-13)と異なる場合、ステージⅡ-2-1、Ⅱ-2-3-1へフィードバックし地域開発計画案の部分修正を行う。
μ_i^{+}	中ゾーン立地量上限値に関する制約条件式(式4.7)	中ゾーン立地量上限値が1単位増加した場合の目的関数の限界的な改善量	μ_i^{+} が正となるゾーンが存在する場合、当該ゾーンを「工業開発を促進する地域(表4-14)」に加えて再計算を行う。
μ_i^{-}	中ゾーン立地量下限値に関する制約条件式(式4-6)(式4-7)	中ゾーン立地量下限値が1単位増加した場合の目的関数の限界的な改善量	μ_i^{-} が負となるゾーンでは、工場を移転させることにより目的関数を改善できるしかし、工場の再配置・移転に関しては関係企業の協力を得ることが前提であり、慎重な検討が必要である。これは、今後の検討課題とし、本研究ではフィードバックを行わないこととした。
λ_i	工業用地面積に関する制約条件式(式4-8)	工業用地面積を1単位追加した場合の目的関数の限界的な改善量	工業用地面積は物理的な制約条件であるため、面積増を図ることは容易ではない。当該の市区町村でさらに工業用地を開発できる可能性があるかどうかに関して再検討を行う。
δ_k	交通容量に関する制約条件式(式4-9)	断面交通容量の1単位増加に対する目的関数の限界的な改善水準	δ_k が正の場合、当該断面交通容量を増加させることにより、目的関数が改善する可能性がある。したがって、主要幹線道路網計画案の再検討を行う。

また、フィードバックが必要と判断された場合のフィードバックの方法も表4-23に示している。ケースⅡ-C-1の場合における双対変数の値を図4-28に示しているが、表4-23に示す μ_i^{+} が正となるゾーンは存在せず、表4-14で設定した工業地開発拠点(南大阪地域)以外に目的関数の達成水準を改善できるゾーンは本ケースの場合は存在しない。また、 λ_i が正となるゾーンは、いずれもステージⅠ-2-2で工業開発の適性があると判定された地域(図2-23参照)に属しており、広域全体からみた工業地開発に対する意向との矛盾はあまりないと判断した。さらに、 ϵ^q が正となるゾーン地域としては、南大阪地域があげられ、当該地域で工業開発をさらに進めることにより目的関数の改善が図れる可能性があることが判明した。一方、交通容量を増加させるべき断面としては、断面O、Mがあげられるものの、双対変数の値はそれほど大きくなく断面交通容量の増大の効果は少ないと判断した。以上の検討の結果、物質輸送の効率化をさらに図っていくためには、南大阪地域を中心として工業地開発をより押しすすめていくという計画案も考えられるが、実現可能性や他の土地利用との調整の問題もあるため、本ステージでは、ステージⅢ-1-2へフィードバックを行わないこととした。

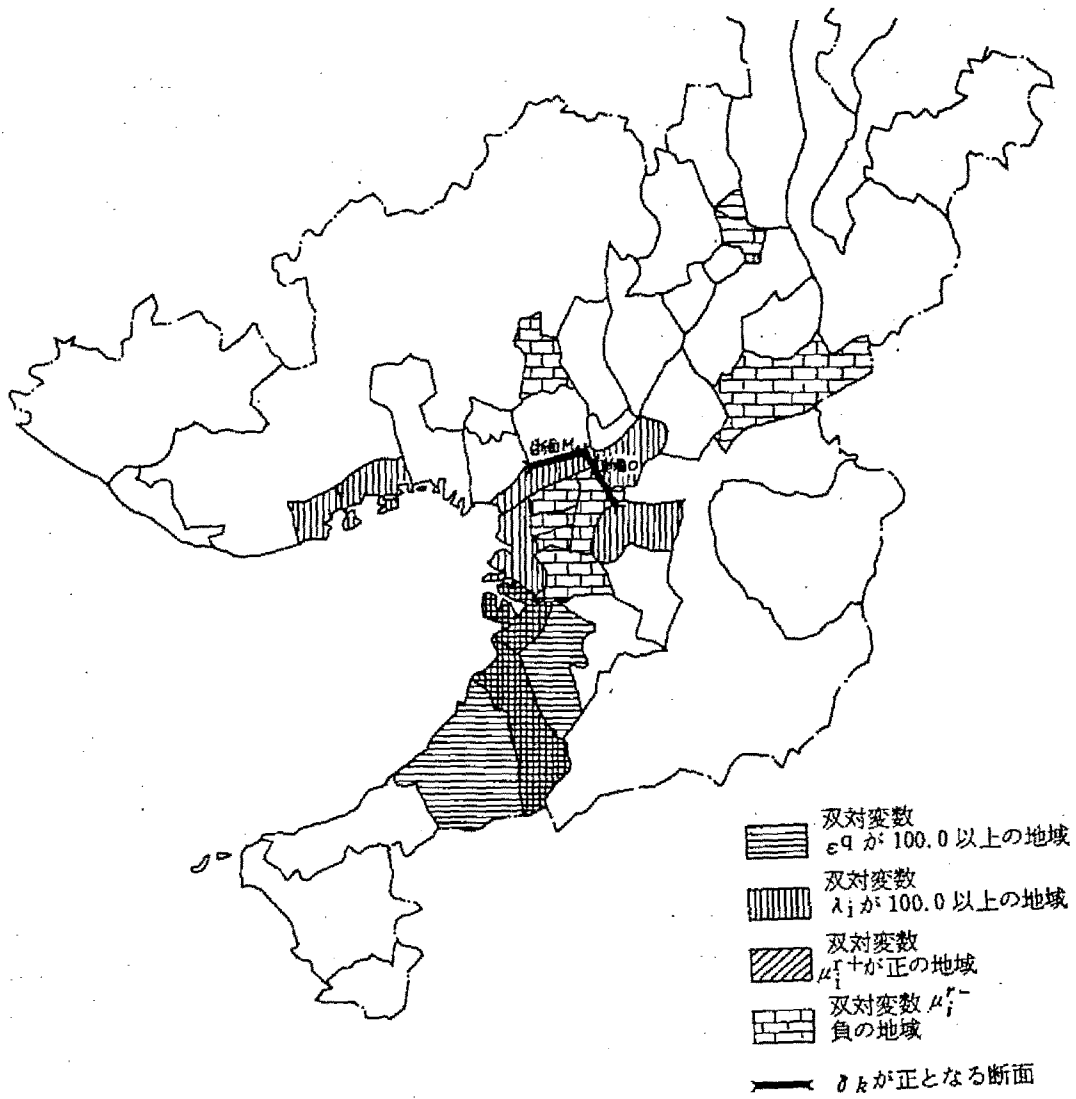


図 4-28 双対変数値の分布状況 (ケース II-C-1)

6.5 計画情報としてのとりまとめ（ステージⅢ－2－3－4）

本ステージでは、本章のこれまでの分析結果を最終的に京阪神都市圏の幹線道路網計画情報としてとりまとめる。分析結果に関しては、ステージⅢ－2－3－1で述べてきたとこであり、重複をさけるためここでは計画情報を簡潔に示すにとどめることとする。すなわち、①将来の交通需要を充足させるためには、基本幹線の整備が前提となるが、②物資輸送の効率化のためには湾岸道路の整備が特に効果的である。③中央環状線の整備は内陸の準工業地域から生じる物資の輸送の効率化に効果的である。④主要幹線道路網の整備方針としては、都市高速道路を上述の基本幹線と接続することにより、大阪市へ流出入する交通を処理していくという基本方針が望ましい。⑤幹線道路網の整備と同時に、泉南地域を中心として重点的に産業基盤施設を整備し、鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業の集積を図っていくことが重要であることが判明した。

第7節 結 言

本章では、第1章で提案した幹線道路網の計画化のプロセスの中で、中ゾーンレベルにおける土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成のステージ（ステージⅢ）をとりあげるとともに、ステージⅢにおける各論的研究の中から物資輸送の効率化に関するシステム論的研究をとりあげ、その内容について述べたものである。本章第2節では、本章がステージⅢにおける各論的研究について述べる最初の章であることを踏まえて、ステージⅢにおける計画問題の全体構成を明らかにした。さらに、本章でとりあげる物資輸送の効率化に関する計画問題（部分問題）の基本的なフレームとステージⅢにおける他の部分問題との関連関係についても論じた。第3節では、本部分問題の分析に用いる産業活動配分モデルを定式化した。第4節では、モデル作成の際基礎となる産業活動の立地行動に関する仮説を設定し、第5節では第4節で設定した仮説に基づいて、産業活動配分モデルを作成した。最後に、第6節においては、モデル分析を通じて物資輸送の効率化が図れるような産業活動配分計画案を作成するとともに、産業活動配分計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさにについて物資輸送の効率化の側面から評価・検討を行った。実証分析の結果、物資輸送の効率化を図りうる産業活動配分計画案と主要幹線道路網計画案の組合せを決定することができたが、本章で作成した産業活動配分計画案は、次章で作成する通勤人口配分モデルの入力情報となるものである。また、第7章第3節における土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的な評価・検討のステージ（ステージⅢ－5）では、土地利用計画案（産業活動配分計画案を含む）と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさにについて、本章でとりまとめたような物資輸送の効率化という側面からの評価・検討結果のみならず、通勤時間の最小化あるいは業務交通の効率化という側面からの個別的な評価・検討の結果も同時に勘案したようなより総合的な観点から評価・検討することとする。

参 考 文 献

- 1) 吉川和広、春名攻、小林潔司：大都市圏域における幹線道路網の整備計画の策定のためのシステム分析、昭和56年度日本都市計画学会学術研究発表会論文集、pp1~6、昭和56年。
- 2) 吉川和広、春名攻、小林潔司：数理計画モデルによる地域計画問題のシステム分析、第5回土木計画学研究発表会講演集、pp238~245、昭和58年。
- 3) 三村浩史：衛星都市群の自立化と大都市圏構成、都市問題研究、Vol.33、No.10、pp52~66、昭和56年。
- 4) たとえば、紺野昭：工業地計画論、相模書房、昭和42年。あるいは、三村浩史・北条運英・安藤元夫：都市計画と中小零細工業、新評論、昭和53年。
- 5) 吉川和広：土木計画とOR、丸善、昭和44年。
- 6) Schlager, K.J. : A land-use plan design model, Jour. of the American Institute of Planners, 1965.
- 7) Müller, J.H : Methoden zur regionalen Analyse and Prognose, Taschenbucher zur Raumplanung, Bd.1, 1973.
- 8) Beckmann, M. J. and Marschak, T. : An Activity Analysis Approach to Location Theory Kyk los, Vol. VIII, 1955.
- 9) Takayama, T. and Judge : Spatial and Temporal Price and Allocation Models, North - Holland, 1971.
- 10) Stevens, B.H. : An interregional linear programming model, Jour. of Regional Science, Vol.1, 1959.
- 11) Moses, L. : The stability of inter-regional trading pattern and input-output analysis, American Economic Review, Vol.45, 1955.
- 12) Isard, W. : Location and Space Economy. The M.I.T. Press, 1962.
- 13) 小林清晃：輸送計画の研究、所書店、昭和52年。
- 14) たとえば、谷岡和範：幹線道路網計画のための物資輸送計画モデルに関するシステム論的研究、京都大学修士論文、昭和57年。
- 15) 三村浩史・北条運英・安藤元夫：都市計画と中小零細工業、新評論、昭和53年。
- 16) 三宅一郎、山本嘉一郎：SPSS統計パッケージ、基本編および応用編、東洋経済新報社、昭和51年。
- 17) 日本工業立地センター：工業立地ハンドブック、昭和47年。
- 18) たとえば、大阪市総合計画局：工場移転動向調査報告書、昭和45、昭和55年。
- 19) 吉川和広、青山吉隆、春名攻、上園晃、林洋介、野村康彦、音丸哲：大阪湾沿岸域整備計画調査、第5回土木計画学研究発表会講演集、pp56~74、昭和58年。
- 20) 京阪神都市圏総合交通体系調査委員会：京阪神都市圏物資流動調査報告書、昭和52年。
- 21) Streit, M. E. : Spatial association and economic linkages between industries, Jour. of Regional Science, Vol.9, No.2 pp.177~188, 1961.

22) 上掲 18)

23) 土木学会編：交通需要予測ハンドブック、技報堂出版、昭和 5.6 年。

24) 上掲 14)

25) たとえば上掲 5)

第5章 通勤人口配分モデルによる通勤時間の最小化に関する研究

第1節 諸 言

第4章では、第1章で提案した幹線道路網計画のプロセスシステムのうち、ステージⅢ（土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス）をとりあげるとともに、その中で産業活動配分モデルによる物資輸送の効率化に関するシステム論的研究について述べた。ステージⅢの目的は、前述したように、大都市圏域における交通流動の中でも、特に物資流動、通勤流動、業務流動に着目するとともに、これらの流動の側面から土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさにについて評価・検討することにある。このうち、本章ではステージⅢにおける各論的研究の一つである通勤人口配分モデルによる通勤時間の最小化に関するシステム論的研究（ステージⅢ-3）をとりあげ、その内容について述べるものである。

近年、通勤時における交通混雑と通勤距離の遠距離化が、大都市圏域において深刻な交通問題となっている。わが国における人口と産業の大都市圏域への集中化現象は、昭和30年代の高度経済成長に伴って顕著となり、都市圏の通勤交通需要は加速度的に増加した。日本経済が従来の高度経済成長から低成長に移行した昨今、地方から大都市圏への人口の集中化傾向は鈍ってきたものの、世帯の住みかえ行動による通勤圏の外縁化は依然として進展しつつある。しかしながら、放射求心型の都市交通体系のもとでは、施設供給にも限界がある。したがって、通勤交通需要を減少化・分散化させるような望ましい住宅・産業の地域内配置と交通施設体系の関係に関する考究が、土地利用計画と交通計画にまたがる基本的課題として認識されるようになってきた。¹⁾

このような問題意識のもとに、本章では、通勤時間の最小化を図りうるような住宅、産業の地域内配置案と交通施設の計画案を求めるといふ計画問題をとりあげることとする。この場合における通勤時間の最小化のための基本的手段は以下のとおりである。まず、(1)産業活動と住宅の配置に関しては、大都市内の過密地域に立地する産業を周辺地域に分散させる施策を計画的に進めなければならないが、分散受入れ側の工業地帯整備においては就業者の居住地としての背後地計画が並行的に進められ、これらが一体化して自立性の高い地域社会の創出を図る必要がある。(2)一方、都心およびその隣接地域は業務活動を中心として高度化していくすう勢にあるが、都心隣接地域の居住人口が減少することによって、都心への通勤流動の流入負荷が一層激化することが予想される。したがって、業務施設の高層化と合わせて隣接地域の再開発を進め、職住近接をおしすすめることが重要である。(3)都市機能の計画的配置・誘導もさることながら、鉄道施設を中心とした交通施設の整備はさらに直接的に通勤時間の短縮化を図るための基本となるもので、工業の計画的分散と郊外拠点の住宅開発と並行してこれら新規開発地を結ぶ交通施設の整備を図っていく必要がある。

本章では、以上の問題意識に基づいて通勤時間の最小化に関する検討を行うこととするが、その際、地域構造の長期的な変動メカニズムや通勤世帯の居住地選択行動に関する現象合理的な仮説に立脚したような通勤人口配分モデルを定式化する。さらに工業地開発方針、住宅地開発方針や交通施設計画案を入力変数とするパラメトリック分析を実施し、これらの入力変数と通勤時間といった評価尺度の関連関係について分析する。そして、以上の分析結果を道路計画者の立場から道路計画情報としてとりまとめるとともに地域計画や鉄道施設計画への提言・要請事項をとりまとめることとする。以下、本章第2節

では、本章でとりあげる通勤時間の最小化に関する分析プロセスの概要について述べる。第3節では、通勤人口配分モデルを定式化するとともに、第4節では通勤人口配分モデルの作成の際、基礎となる地域構造の変動状況や世帯の居住地選択行動に関する仮説を実証的に検証する。さらに、第5節では通勤人口配分モデルの入力情報を作成し、第6節では大阪都市圏を対象とした実証分析について論述することとする。

第2節 分析プロセスの概要²⁾

本章では、ステージⅢの分析の中でも主として通勤時間の最小化に関する研究について述べる。本章における分析・検討の基本フレームは、図5-1に示すとおりである。本章では、図5-1に示すように、通勤人口配分モデル（本節の以下では配分モデルと略す）を用いて、通勤時間の最小化が図れるような従業人口配分計画案、通勤人口配分計画案と交通施設計画案の望ましい組合せを求めることとする。

本配分モデルへの入力変数としては、ステージⅢ-1で設定した住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案^(注)、鉄道網計画案、ステージⅡ-2で作成した地域開発計画案がある。このうち、住宅地開発方針および地域開発計画案は、本配分モデルにおいて各居住ゾーンにおける通勤人口の立地量制約条件式に

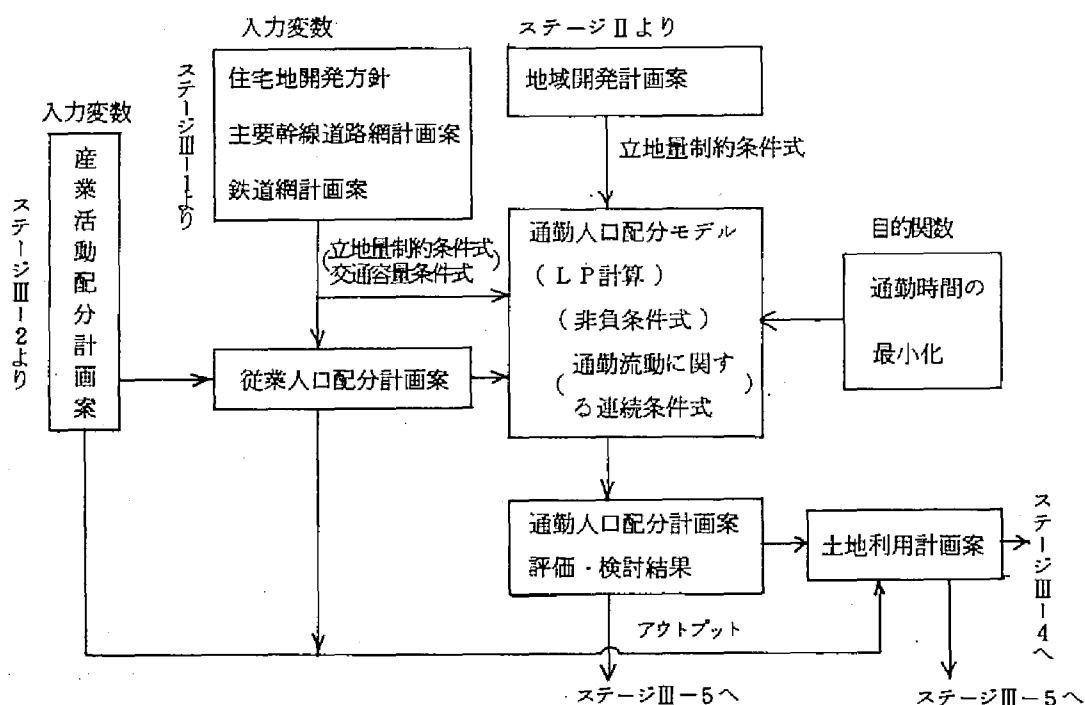


図5-1 通勤人口配分モデルによる
通勤時間の最小化に関する検討のフレーム

注) 一般に、大都市圏域では通勤時間の最小化にとって鉄道施設の整備が重要な手段である。しかし、本論文では幹線道路網計画を研究の対象としてとりあげており、また幹線道路網計画案と土地利用計画案の間には密接な関連関係があるため、ここでは主要幹線道路網の計画案も配分モデルの入力変数としてとりあげることにする。

おける立地量の上限值として記述されることとなる。また、ステージⅢ－２で作成した産業活動配分計画案は、本配分モデルにおける入力変数としての役割を果たすこととなる。すなわち、ステージⅢ－２で作成した産業活動配分計画案は、換言すれば、第二次産業（建設業を除く）従業人口の配分計画案であるため、ここでは残りの第三次産業従業人口の配分計画案を以下の方法で求める。まず、図５－１に示すようにステージⅢ－１で設定した住宅地開発方針に基づいて、図５－２に示すような勤務地内の居住ゾーンにおける夜間人口配分計画案を複数案想定する。そして、ステージⅢ－２で作成した第二次産業従業人口配分計画案と上述の勤務地内の夜間人口配分計画案に基づいて、勤務地内の第三次産業従業人口を重回帰モデルにより推計し、勤務地内の従業人口配分計画案を作成する。そして、以上で求めた従業人口配分計画案のそれぞれに対して、図５－１に示すように配分モデルにより圏域内の全居住ゾーンにおける通勤人口配分計画案を作成していくわけである。

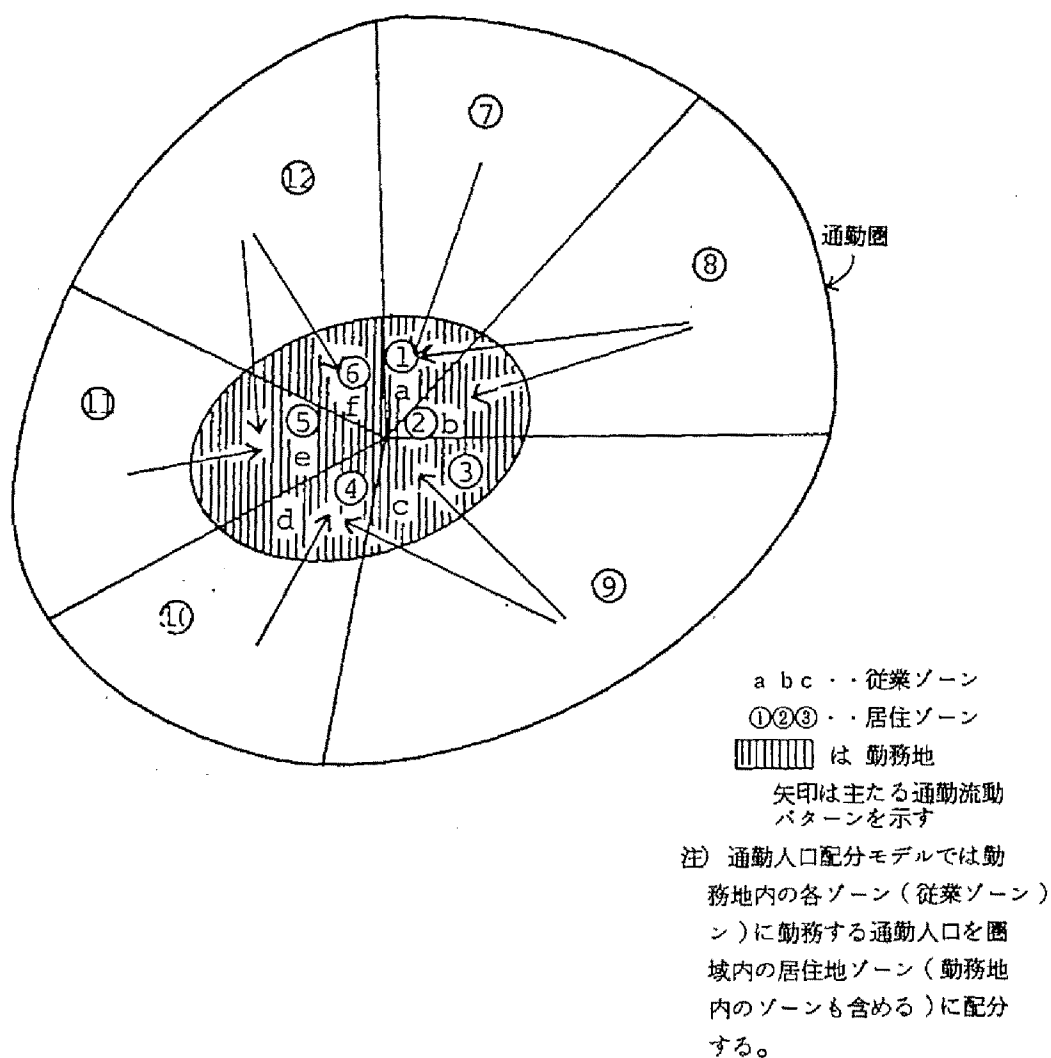


図５－２ 通勤人口配分モデルの概要

この他にも、入力変数としては、ステージⅢ-1で作成した主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案をとりあげることとする。そして、これらの入力変数をいろいろと変化させたパラメトリックなモデル分析を実施し、従業人口配分計画案、通勤人口配分計画案、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案の組合せの望ましさを通勤時間の最小化という側面から評価・検討することとする。また、このようなモデル分析の結果、フィードバックが必要になってきた場合には、ステージⅢ-1へフィードバックし入力変数の修正を行う必要がある。それでも成功しない場合にはステージⅡへフィードバックし地域開発計画案や基本幹線道路網計画案の修正を行わなければならない。

配分モデルのアウトプットとしては、評価値(目的関数の達成水準等)、通勤人口配分計画案、通勤流動パターンがある。このうち、通勤人口配分計画案は、都市圏の土地利用計画案を作成する際の基礎となるものである。すなわち、この通勤人口配分計画案を入力情報として、本章5.3で述べる重回帰モデルを用いて通勤圏内の背後地域内の第三次産業活動の配分パターンを決定することによって、表4-1に示すように分類したすべての都市活動の配分パターンが決定されたこととなる。なお、本ステージで作成した土地利用計画案は、図4-1に示したように業務交通の効率化に関する検討のステージ(ステージⅢ-4)への入力情報となるものである。一方、本ステージにおけるアウトプットや通勤時間の最小化という側面からみた土地利用計画案や交通施設計画案の望ましさに対する評価・検討の結果は、ステージⅢ-5へ送られる。ステージⅢ-5では、本ステージの結果のみならず他のステージⅢ-2、ステージⅢ-4の評価・検討の結果も同時に勘案しつつ、土地利用計画案と交通施設計画案の組合せの望ましさにについて総合的な観点から評価・検討することとする。

以上で、本章でとりあげる通勤時間の最小化に関する検討の基本的なフレームを明らかにした。以上の考え方に基づいて作成した分析プロセスの概要を図5-3に示している。以下では、図5-3に示すプロセスに沿って分析内容を示していくこととする。以下、第8節では通勤人口配分モデルを定式化する。第4節では、通勤人口配分モデルの定式化の際に前提となる通勤世帯の居住地選択行動に関する仮説を実証的に検証する(ステージⅢ-3-1)。第5節では、通勤人口配分モデルを作成し(ステージⅢ-3-2)、第6節では、配分モデルを用いた実証分析(ステージⅢ-3-3)の結果を示すこととする。

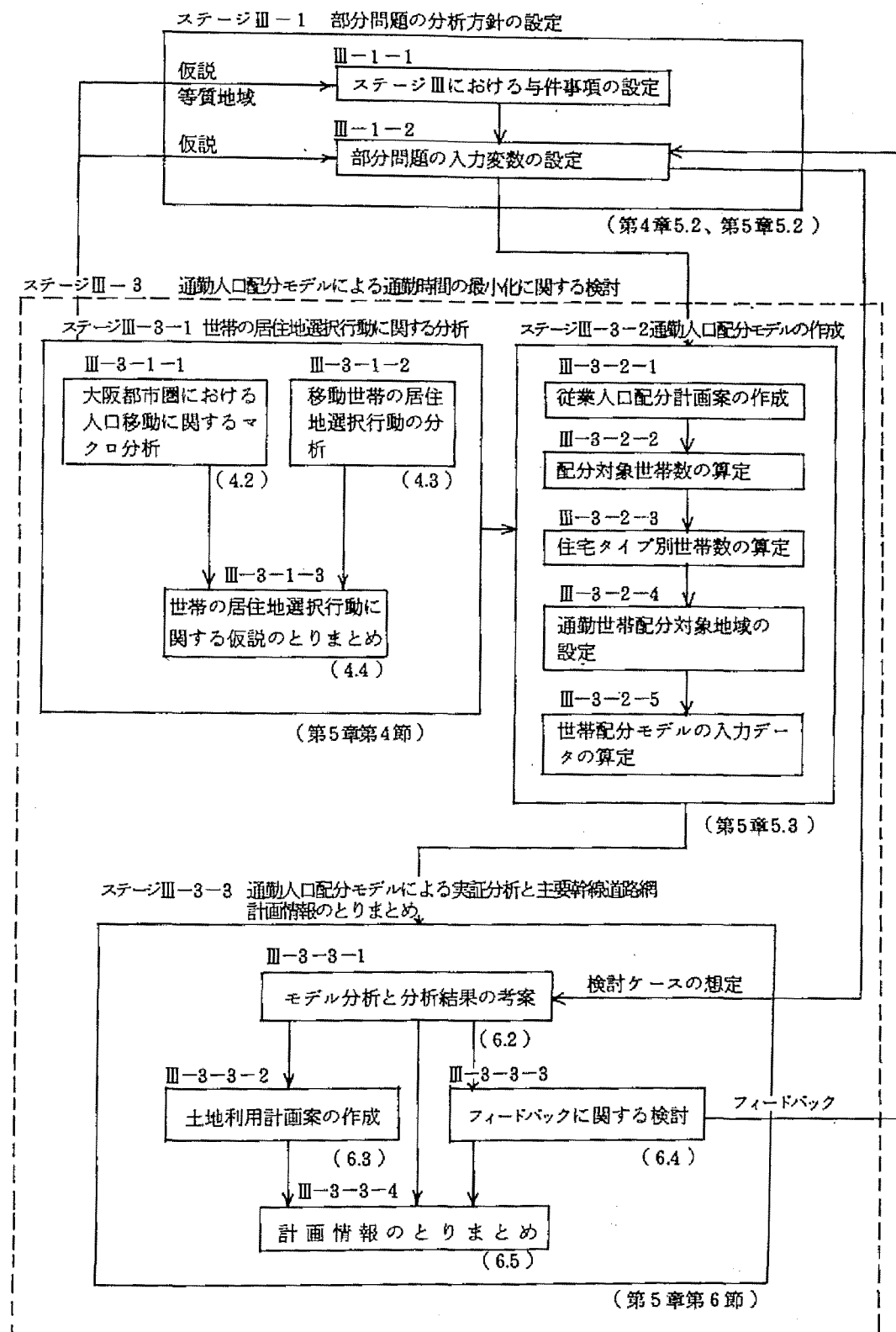


図5-3 分析プロセスの概要

第3節 通勤人口配分モデルの定式化

3.1 概 説

住宅立地に関しては、従来より理論的研究・実用的研究の蓄積も多く、住宅立地あるいはそれに関する推計モデルも数多く提案されている。住宅立地モデルの分類方法に関しても種々の提案がなされているが、たとえばモデルを作成する際に用いる方法に着目すれば、以下に示すような分類が可能である⁸⁾。

統計的モデルは、予測すべき立地量と説明変数との関連関係を、過去から現在に至る地域の状態を示す各種のデータに基づいてモデル化するものである。統計的モデルは重回帰手法を用いたものが多いが、近年、非集計立地モデルに関する研究⁴⁾も行われている。数理計画手法を用いたモデルとして著名なモデルとしては、Herbert-Stevens モデル⁵⁾とNBER市場清算モデル⁶⁾がある。これらのモデルは、市場均衡論的な立場に立って開発された土地利用予測モデルである。一方、規範的な立場に立って開発されたモデルとしてはSoutheastern Wisconsin 交通計画でのSchlager モデル⁷⁾がある。このモデルは地域全体での住宅地開発コストを最小化するような宅地開発戦略を求めることを目的としたものである。モンテカルロ型シミュレーション手法を用いたモデル⁸⁾は、住宅選択行動をそのままモデル化しようとした行動科学的モデルである。

以上で述べてきたモデルの特徴として、その多くが将来の住宅立地量を予測することを目的とした土地利用予測モデルであることがあげられよう。このことは、将来の住宅立地モデルの多くが、大規模な土地利用予測モデルの一環として開発されてきたことと無関係ではない。特に、都市交通計画では、将来のトリップ発生量予測に夜間人口は欠かせないことから、都市交通計画のための各種の土地利用予測モデルが開発された。このように、従来の住宅立地モデルは、住宅・宅地開発計画や住宅計画の策定に用いられることは少なく、むしろ、これまでの例では土地利用予測を目的として開発されてきた。

一方、Schlager モデルのように、政策決定のための基礎情報を得ることを目的として開発されたモデルもある。特に、諸言でも述べたように、通勤問題の解決が産業活動配分計画や住宅計画、交通計画にまたがる基本問題として認識されるようになった今日、圏域内のマクロなレベルでの住宅地開発に関する政策決定の重要性は高い。住宅開発の政策や戦略のあり方を論理的に追求するためには、論理性の高いモデルの開発が必要であり、この場合、前述の数理計画モデルが有用である。しかしながら、一般に数理計画手法を用いた住宅立地モデルは、設定した目的関数の最適化をめざした規範的配分モデルであり、数理計画モデルの中に世帯の居住地選択のメカニズムを内蔵しているわけではない。大都市圏内の人口集積は、世帯の居住地選択行動の結果であり、このような選択行動を計画的・政策的手段で直接的に誘導・制御することが困難であることが従来の研究⁹⁾により指摘されている。したがって、数理計画モデルによる通勤人口配分モデルの定式化にあたっては、まず、世帯の居住地選択行動に関する現象合理的な仮説を設定することが重要である。さらに、世帯の居住地選択行動を数理計画モデルを中核とするプロセスシステムとして表現することにより、合目的でかつ現象合理的な通勤人口配分モデルの開発をめざすことが必要であると考えらる。

3.2 通勤人口配分モデルの概要¹⁰⁾

本章では、通勤人口配分モデルを定式化するにあたり、世帯の居住地選択行動に対して、つぎのような仮説を設定する。すなわち、①世帯の移動の種類は、a) 新規就業、転勤、転職、離職といった世帯主従業地が移動することによって生じる移動と、b) 世帯のライフステージに対応して生じる住みかえ

移動の2種類に大別できる(仮説5-A)。②世帯の居住地選択行動には住宅の特性に関する選択と居住場所に関する選択という二つの側面が考えられる(仮説5-B)。以上の二つの基本的な仮説を前提として通勤人口配分モデルを定式化することとするが、モデルの定式化にあたり以下のような作業仮説を設定した。①各世帯の世帯主の従業地は世帯の居住地選択行動以前に決定している(仮説5-C)。②各世帯は、従業地への通勤可能圏(通勤圏)の中から居住地を決定する(仮説5-D)。③世帯はライフステージにおける住要求の展開過程と対応して居住地と住宅タイプを選択する(仮説5-E)が、④その際、まず住宅タイプ(住宅の所有関係)を決定する(仮説5-F)。⑤さらに、各世帯はこれから取得しようとする住宅の規模や住宅の取得上の制約条件を勘案したうえで、選択が可能である地域、地区の集合の中から、できるだけ通勤時間が最小になるような地区を居住地として選択する(仮説5-G)。

本節では、以上の仮説に基づいて、通勤人口配分モデルを定式化することとするが、その際基礎となる仮説の有効性に関しては、次節で実証的に検証することとする。通勤人口配分モデルは、基本的に図5-4に示す五つのステップによって構成される。ステップ1では、仮説5-Cに基づいて従業人口配分計画案を作成するプロセスである。本ステップでは、本モデルの入力変数である住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案および産業活動配分計画案を入力情報として、通勤圏内の勤務地内の従業人口配分計画案を作成する。ステップ2では、従業人口配分計画案を入力情報として、通勤人口配分モデルにおける配分対象世帯数を算定する。配分対象世帯には、仮説5-Aにより、世帯主の従業地の移動による移動世帯と住みかえ移動世帯が含まれている。ステップ3では、仮説5-Fに基づいてステップ2で算定した配分対象世帯数を入力情報として住宅需要(住宅タイプ別世帯数)を算定する。ステップ4では、仮説5-Gに基づいて各世帯が居住地として選択可能なゾーンの集合を求める。最後に、ステップ5では、仮説5-Gに基づいて、線形計画法を用いた世帯配分モデルを用いて、従業ゾーン別に算定した住宅タイプ別配分対象世帯を通勤圏内の居住ゾーンへ配分することとする。

3.3 世帯配分モデルの定式化

以下では、通勤人口配分モデルにおけるステップ5で用いる世帯配分モデルを線形計画法を用いて定式化する。図5-4に示すように通勤人口配分モデルのこれまでのステップを通じて、住宅タイプ別配分対象世帯数を従業ゾーンベースで算定している。いま、従業ゾーン j に勤務する世帯タイプ ℓ 住宅タイプ m の配分対象世帯数を M_{jml} と表わす。これらの世帯は、仮説5-Gより世帯の住宅取得上の家計等の制約条件やこれから取得しようとする住宅の規模を勘案したうえで、居住可能なゾーンの集合の中から通勤時間が最小となるゾーンを居住地として選択すると考える。ステップ4で設定した配分対象地域を Ω_{jml} とすると、通勤流動に関する連続条件式は次式のように定式化できる。

$$M_{jml} = \sum_{i \in \Omega_{jml}} X_{ijml} \quad (j=1, \dots, J, m=1, \dots, M, \ell=1, \dots, L) \quad (5-1)$$

ここに、 X_{ijml} は居住ゾーン i ($i=1, \dots, I$) から、従業ゾーン j へ通勤する住宅タイプ m 世帯タイプ ℓ の通勤世帯数である。つぎに図5-4に示すように、ステージⅢ-1で設定した住宅地開発方針に基づいて、以下に示すような住宅立地量に関する制約条件式として定式化する。

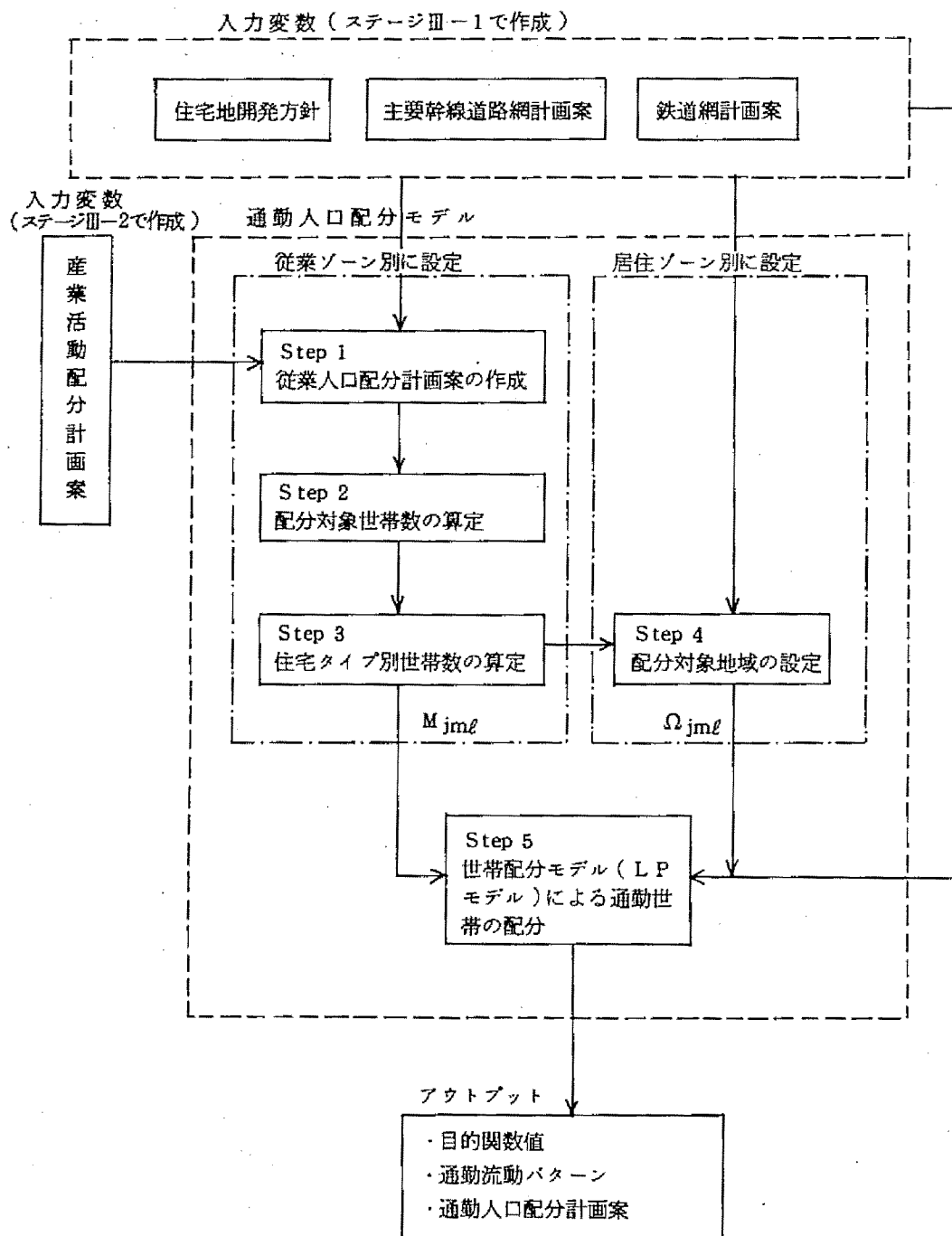


図 5-4 通勤人口配分モデルの基本的な構成

$$\sum_{j m \ell} \sum W_{m\ell} \cdot X_{ijm\ell} \leq \bar{W}_i \quad (i = 1, \dots, I), \quad (5-2)$$

ここに、 \bar{W}_i はゾーン i の残存住宅地面積（世帯配分モデルで配分する通勤世帯が立地可能な住宅地面積）、 $W_{m\ell}$ は世帯タイプ m 住宅タイプ ℓ の配分対象世帯の住宅平均敷地面積を示す。さらに、第 8 章で作成した地域開発計画案との整合を図るための制約条件式を次式のように定式化する。

$$\sum_{i \in \{X_p\}} \sum_{j m \ell} S_{\ell} \cdot X_{ijm\ell} + Z_p \leq \bar{Z}_p \quad (p = 1, \dots, P), \quad (5-3)$$

ここに、 $\{X_p\}$ は大ゾーン p を構成するゾーンの集合、 S_{ℓ} は世帯タイプ ℓ の 1 世帯あたりの平均就業者数、 Z_p は大ゾーン p の配分対象以外の就業者数、 \bar{Z}_p は大ゾーン p における就業人口である。また、ステージⅢ-1 で作成した主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案に基づいて、断面交通容量に関する制約条件式を定式化する。

$$F_n + \sum_{i j m \ell} S_{ijn} X_{ijm\ell} \leq Q_n \quad (n = 1, \dots, N), \quad (5-4)$$

ここに、 Q_n は断面 n における交通容量、 S_{ijn} は OD ペア (ij) の通勤流動が断面 n を通過するとき 1 そうでないとき 0 となる定数、 F_n は断面 n の検討対象外のピーク時部分流動量である。

最後に、仮説 5-G に基づいて、目的関数を以下のように定式化する。

$$T = \sum_{i j m \ell} T_{ijm\ell} X_{ijm\ell} \rightarrow \min, \quad (5-5)$$

第 4 節 世帯の居住地選択行動に関する分析（ステージⅢ-3-1）

3.1 概 説

前節では、通勤人口配分モデルを定式化した。本節では、配分モデルの定式化の前提となった「世帯の居住地選択行動」に関する仮説の実証的な検証を試みることにする。

世帯の居住地選択行動を解明するための一つの有力な手がかりは人口移動現象である。「人々」がある地域に転入・転出するという現象は、人々の居住地選択行動の具体的な現われであり、人口移動に伴う転出入地域と移動理由、移動前後における居住水準や住宅特性の変化パターンと世帯属性の関連関係等を分析することにより、人々の居住地選択のメカニズムを把握することができる。

さて、人口移動に関するデータは、前章でとりあげた事業所の移転等に関するデータと比較すれば、格段に整備されているものの、居住地選択行動を総合的に分析しうるデータは依然として整備されていないのが実情である。表 5-1 には、本章の分析に用いる統計調査と各調査結果により分析可能な事項との関連関係を示している。本節では、これらの調査データを用いて、世帯の居住地選択行動を多側面から分析し、選択行動に関する現象合理的な仮説を定立したいと考える。なお、本節で得られた分析結果は、通勤人口配分モデルの定式化の際に基礎となるものである。本節で得た分析結果と第 5 節で作成する配分モデルの入力データの関連関係は、のちに第 5 節で示す表 5-7 にとりまとめて示している。

以下、本節 3.2 では、大阪都市圏におけるマクロなレベルでの人口移動の実態を明らかにし（ステージⅢ-3-1-1）、3.3 では、移動世帯の居住地選択行動に関する分析を行う（ステージⅢ-3-1-2）。最後に 3.4 では、以上の分析結果を居住地選択行動に関する仮説としてとりまとめることとする（ステージⅢ-3-1-3）。

表5-1 本ステージで用いた統計調査データ

(アンケート調査結果を除く)

調 査 名		国 勢 調 査	就業構造基本調査 (昭和52年)	住 宅 統 計 調 査 (昭和53年)	住宅需要実態調査
実 施 機 関		総理府統計局	総理府統計局	総理府統計局	建設省住宅局
実 施 年 度		大正9年以後原則 として5年ごと	昭和31年以後3年 ごと	昭和23年以後5年 ごと	昭和35, 41, 44, 48, 53年
調査方法と対 象者		全 数 調 査	調査区抽出、調査区 内抽出 抽出率1/100	調査区抽出、調査区 内、抽出率約1/7	調査区抽出率1/70、 調査区内抽出 抽出率約1/5
主 要 な 調 査 事 項	移 動 時 期	大規模調査年のみ	あ り	あ り	あ り
	建 築 時 期	な し	な し	あ り	な し
	居住地区分	市区町村 国勢統計区	市区町村	人口5万以上の市区 (昭和53年)	全国・東京圏・中京 圏・大阪圏
	従業地ゾーン	市区町村(大規模 調査年のみ)利用 交通機関あり	な し	な し 通勤時間のみ半明	あ り 通勤時間
	就業上の移 動状況	な し	就業上の変化(移動 の理由、従業上の地 位、職業、従業先の 名称、産業企業規模 の変化	な し	な し
	住 宅 属 性	持ち家、公営借家、 民営借家、給与住 宅、間借り 室数・畳数	な し	主分類(持ち家、公営 借家、公団・公社の 借家；民営借家木造 設備専用、同木造設 備共用、同非木造設 備、同非木造設備共 用；給与住宅、同居 その他、構造別、建 て方、階段、設備状 況、老朽程度など 敷地・室数・畳数	主分類(持ち家一戸・ 長屋建・持家共同建 その他、公営住宅、 公団・公社賃貸住宅、 民営借家一戸・長屋 建、民営借家共同建 設備専用、民営借家 共同建設備共用)、 その他、設備、老朽 程度など 敷地・室数・畳数・ 需要室数
	世 帯 属 性	年齢・配偶関係・ 従業上地位・産業・ 職業・世帯人員・ 家族型・経済構成	世帯人員・世帯員(性 別、出生年月日、 続柄、教育程度、収 入、仕事内容、企業 属性、経営組織、従 業状況、勤続年数)	世帯人員・夫婦の組 数・収入・世帯主(年 齢・従業上地位・ 企業規模)	世帯人員・夫婦の組 数・世帯型・年収・ 世帯主(従業上地位、 仕事内容)
	そ の 他	通勤地、大規模調 査年のみ前住地あり	従前の居住地、就業 に対する意向、求職 活動の有無、就業希 望理由等	従前の居住地と居住 形態、世帯人員(調 査日より5年以前の 移動者)、都市計画 の地域区分、建て替 え・増改築	前住宅の居住形態、 住宅困窮の程度と理 由、住宅改善計画(有 無・時期・内容・ 場所・通勤時間・敷地 ・室数・価格)
	備 考	ストックデータが主で あり立地行動の分 析には限界がある	従業地、住宅の記載 がなく立地行動の分 析には限界がある	従業地の記載がなく、 立地行動の分析には 限界がある	サンプル数が少なく市 町村レベルでの分析は 不可能である。

4.2 大阪都市圏における人口移動に関するマクロ分析(ステージⅢ-3-1-1)

人口学上、人口移動は広域的移動を示す migration、狭域的移動を示す mobility に分類される¹¹⁾。広域的移動においては、通常新規就業、転職等職業的理由に基づく場合が多く、居住地選択にあたっては、従業地の決定後、通勤圏域の中から居住地区を選択する場合が多いと考える。一方、狭域的移動は、通常同一通勤圏域における人口移動を意味し、住環境の理由および家族構成的理由による移動である。近年、大都市域における人口移動として着目されている「住みかえ移動」は、世帯のライフサイクルに応じた住要求の展開過程に伴う移動であるが、これは後者のタイプに属するものと考えられる。

広域的移動においては、その行動主体のもつ地域・地区に対する情報量の多寡や時間的制約により、上述の狭域的移動とは居住地の選択状況が異なると考える。したがって、本ステージでは、「世帯の移動の種類は a) 世帯主の従業地の移動に伴って生じる移動と b) 世帯のライフステージに対応して生じる住みかえ移動に大別できる。(仮説5-A)」という基本的な仮説と、それをうけて、「各世帯の世帯主の従業地は世帯の居住地選択行動以前に決定している。(仮説5-C)」 「各世帯は、従業地への通勤可能圏の中から居住地を決定する。(仮説5-D)」という作業仮説を設定する。本ステージでは、以上の仮説を設定したうえで、都市圏の人口移動における就業上の移動状況、世帯属性、移動後の居住地選択状況の関連関係を分析し、大阪都市圏における人口移動の実態を把握することとする。

(1) 大阪都市圏におけるマクロな人口動態

大阪市・大阪府の人口の社会増減、自然増減の経年的な変動状況を図5-5-1、5-5-2に示す。大阪府の場合、社会動態は昭和48年を境として社会減に転じ、自然動態は、昭和41年の「丙午」を除けば安定した増加傾向を示す。大阪市においては、早くも昭和38年に社会減を示したが、ここ数年社会減が次第に緩やかになりつつあり、その値が府全体の値と近接している。このことにより、大阪市を除く府下の社会増減がほぼ平衡しており、大阪市における一時期の過度の集中が解消されつつあることがわかる。つまり、大阪都市圏の人口動態は定常化の方向に向いつつある(仮説5-1)と推測される。大阪府・大阪市の年齢別人口構成の経年的な変動状況を、図5-6-1、5-6-2に示す。大阪府においては、20才～30才層の人口増加が著しく、社会転入層の中心がこの年代であることがわかる。これに対して、大阪市においては若年層の人口減が特に顕著であり、また出生数の減少により自然増も期待できない。以上より、社会転入層は若年層が中心であり、大阪市を除く府下の市町村への転入が著しい(仮説5-2)。なお、都市圏全体としての高齢化も進展しつつあることが読みとれる。

(2) 人口移動と世帯属性の関連関係

昭和52年度就業構造基本調査を用いて、大阪都市圏における移動世帯の世帯属性と移動形態の関連関係を分析する。分析の対象とする大阪都市圏としては、のちに本章5.2で設定する大阪通勤圏(図5-23)をとりあげることとした。大阪都市圏に居住する世帯主サンプルのうち調査時点とその1年前とで居住地の異なるサンプルを移動サンプルとして抽出した。その結果、「圏間移動」が489サンプル、「圏内移動」が365サンプル、「市内移動」が710サンプル抽出できた。以上のサンプルにおける移動形態と就業上の移動状況、世帯属性の関連関係を図5-7に示す。以上の結果より、以下の事項を大阪都市圏における人口移動に関する仮説としてとりまとめることができる。

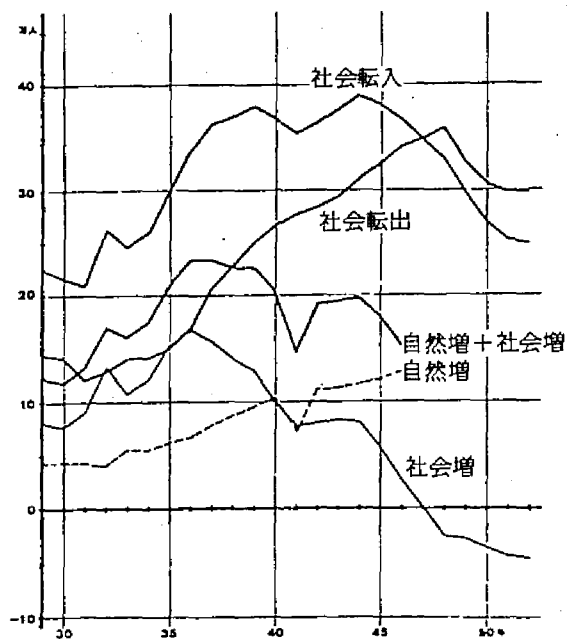


図 5 - 5 - 1 大阪府における人口動態

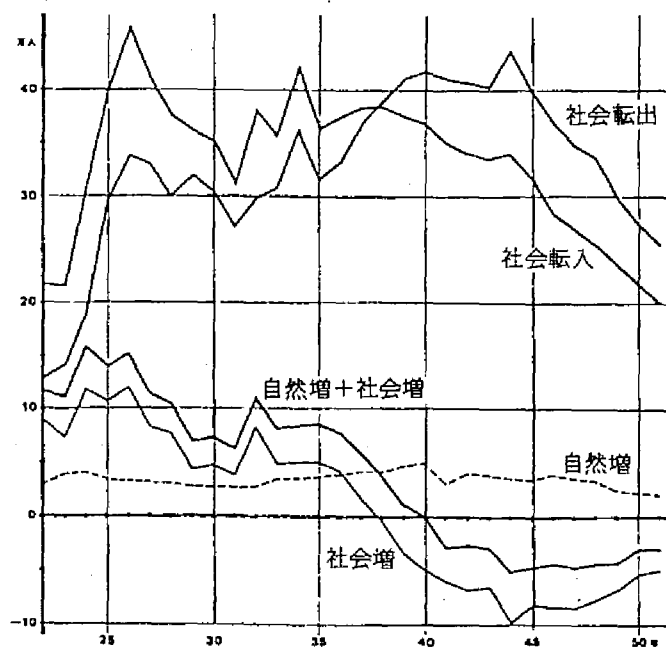


図 5 - 5 - 2 大阪市における人口動態

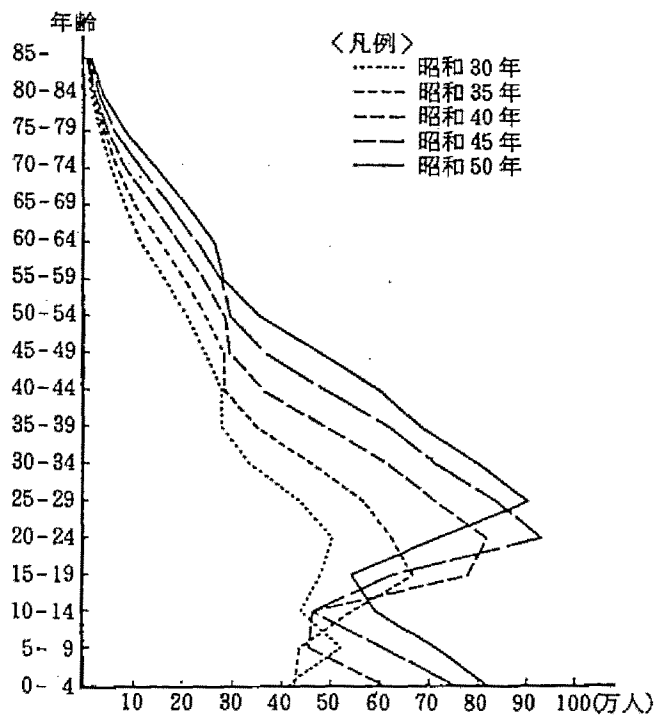


図5-6-1 大阪府の年齢別人口構成

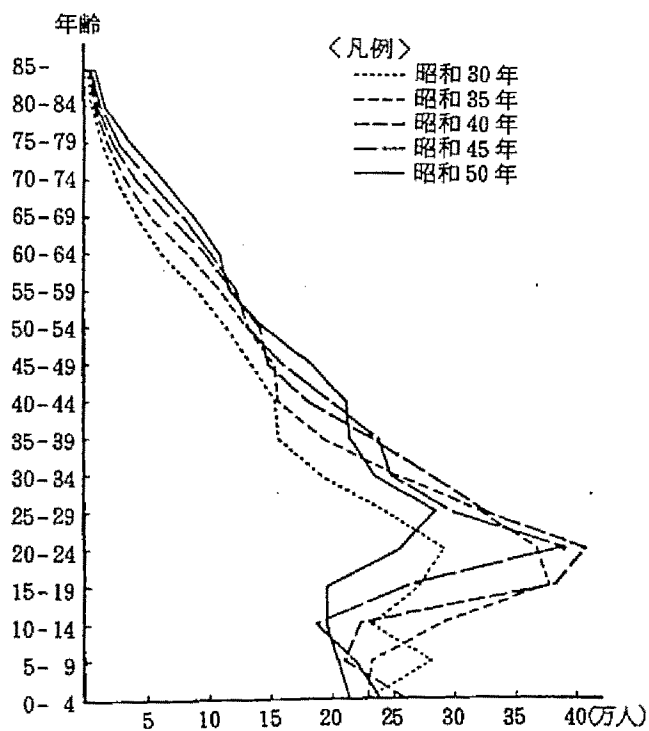


図5-6-2 大阪市の年齢別人口構成

移動形態

就業上の移動状況

圏間移動	A 41.7%	B 35.1%	C 10.0%	D 11.5%	E
圏内移動	A 71.5%	B 7.9%	C 11.0%	D 6.8%	E
市内移動	A 76.3%	B 6.6%	C 12.7%	D	E

A 継続就業
B 新規就業
C 転職
D 離職
E 継続非就業

a) 移動形態と就業上の移動状況の関係

移動形態

世帯主年齢

圏間移動	A 26.6%	B 25.6%	C 27.2%	D 11.9%	E 6.1%	F
圏内移動	A 4.7%	B 20.8%	C 48.8%	D 14.2%	E 7.2%	F
市内移動	A 4.7%	B 18.2%	C 37.5%	D 20.7%	E 10.1%	F

A 15～19才
B 20～24才
C 25～34才
D 35～44才
E 45～54才
F 55～64才
G 65才以上

b) 移動形態と世帯主年齢の関係

移動形態

世帯人数

圏間移動	A 64.8%	B 14.1%	C 21.1%
圏内移動	A 39.2%	B 24.4%	C 36.4%
市内移動	A 34.2%	B 22.4%	C 43.3%

A 単身
B 2人
C 3人以上

c) 移動形態と世帯人数の関係

注) サンプル数は圏間移動
489、圏内移動365、
市内移動710である。

図5-7 移動形態と就業者の特性の関連関係

(昭和51年7月～昭和52年6月の
期間中の移動者を対象として、昭
和52年度就業構造基本調査による)

- ① 圏間移動は、就業上の移動状況として、継続就業（転勤）と新規就業が多く、世帯主の従業地の移動に伴う移動である場合が多い（仮説5-3）。
 - ② 圏内移動・市内移動の場合、継続就業が多く、従業地の移動を伴わない住みかえ移動が主である（仮説5-4）。また、新規就業による圏内移動・市内移動はそれほど多くない。
 - ③ 圏間移動においては、若年層の占める割合が高く、先に述べた仮説5-2がここでも確認できた。圏内移動では、25～34才の占める割合が高い。市内移動は、比較的高年齢でも生じている。したがって、世帯主の年齢と移動形態の間には関連関係がある（仮説5-5）ことが推測できる。
- (3) 人口移動と地域特性の関連関係

仮説5-3、5-4、5-5に示したように、居住地選択行動が、移動の動機によって大きく異なることが判明したため、ここでは、仮説5-Aに基づいて、移動の動機を①従業地の移動によるもの（新規就業もしくは転勤）、②住みかえによるものに分類し、移動の動機と世帯属性や移動後の居住場所の関連関係を分析する。

しかしながら、現時点で、居住地選択行動を市区町村レベルで総合的に分析しうるデータは整備されていない。本ステージの分析で用いる就業構造基本調査も例外ではなく、①移動において選択した住宅タイプ等に関する記載がない。②市区町村レベルでの分析を行うにはサンプル数が少ないという限界がある。したがって、以下では、住宅タイプの構成や居住水準といった居住地特性に基づいて等質地域分類を行い、市町村の集合体としての等質地域レベルでの居住地選択行動の分析を行うこととした。

そこで、昭和53年度の住宅統計調査結果に基づき、京阪神都市圏の各単位地区における住宅の構成状況や居住世帯の特性を示す変量を抽出し、主成分分析を実施した。その結果表5-2に示す三つの有意な主成分を得た。すなわち、持ち家の多さと居住水準の良さを示すと解釈される第1主成分、住宅の建設時期を示す第2主成分、居住世帯の世帯主年齢の違いを示す第3主成分が抽出できた。さらに主成分得点を特性値とするクラスター分析により、居住地特性からみた等質地域構成を明らかにした。その結果、図5-8に示すように解釈できる四つの等質地域が得られた。なお、ここで得られた地域分類の結果は、ステージⅢ-1-1-1における中ゾーン分割（第4章5.2参照）やステージⅢ-3-2で通勤人口配分モデルの入力情報を作成する場合にも用いている。図5-8には、本ステージの分析の対象となる大阪都市圏も同じく示している。

さて、大阪都市圏内の人口移動に関して、移動の動機と移動後の地域特性の関連関係を分析したが、その結果を図5-9に示す。また、住みかえ移動における世帯主年齢と移動後の地域特性の関連関係も図5-9に示している。以上の結果より、つぎの仮説を設定する。

- ① 新規就業世帯は、図5-9(1)に示すように比較的都心に近接した地域でかつ借家が多い大阪市周辺区部、大阪市隣接諸都市に居住する傾向が強い（仮説5-6）。
- ② 住みかえ移動に関しては、図5-9(2)に示すように a) 若年層の場合大阪市隣接諸都市を中心とする住みかえが主体であるが、 b) 世帯主年齢が上昇するにつれて、持ち家が多い郊外地域を中心とする住みかえがみられる。 c) 世帯主年齢が一定以上になると、子供の独立による世帯人数の減少や高所得者層の経済的なゆとりが起因となって、より便利な都市地域を居住地として選択する割合が高くなる（仮説5-7）。

表5-2 主成分分析の結果

(昭和53年度住宅統計)
調査結果に基づく

変 量 名	第 1 主 成 分	第 2 主 成 分	第 3 主 成 分
1975 年以降建築住宅率	- 0.075	- 0.367	- 0.016
住 宅 数	0.082	- 0.334	0.312
持ち家率	- 0.700	- 0.160	0.158
1 戸 建 て 率	- 0.821	0.175	0.047
長屋建敷地面積	- 0.683	0.108	0.061
年収 200 万以下の世帯率	0.866	0.174	- 0.083
年収 500 万以上の世帯率	- 0.609	0.372	0.335
世帯主年齢 1 ～ 29 歳の世帯率	0.231	- 0.416	0.712
世帯主年齢 30 ～ 39 歳の世帯率	- 0.569	- 0.739	- 0.132
世帯主年齢 40 ～ 49 歳の世帯率	- 0.439	- 0.310	- 0.697
持ち家 のべ床面積	- 0.445	0.664	- 0.275
借 家 のべ床面積	- 0.675	0.502	- 0.358
持ち家 1 人当たりの畳数	- 0.862	0.299	- 0.017
借 家 1 人当たりの畳数	- 0.483	0.730	0.263
持ち家 最低水準未満住宅率	0.918	0.155	0.052
借 家 最低水準未満住宅率	0.665	- 0.399	- 0.388
持ち家 平均水準以上住宅率	- 0.893	0.271	- 0.093
借 家 平均水準以上住宅率	- 0.340	0.751	0.099
持ち家 容積率	0.770	0.300	0.198
借 家 容積率	0.597	0.211	- 0.482
世帯主年齢 50 歳以上の世帯率	0.447	0.844	- 0.037
年収 200 ～ 300 万円世帯率	0.165	- 0.609	- 0.397
年収 300 ～ 500 万円世帯率	- 0.871	- 0.230	0.039
1945 年以前建築住宅率	0.276	0.715	- 0.273
1945 年～1960 年以前建築住宅率	0.635	0.345	0.229
1960 年～1970 年以前建築住宅率	- 0.090	- 0.775	0.128

(持ち家の多さと
居住水準の良さ
を示す主成分)(住宅の建設時期
の差異を示す主
成分)(世帯主年齢の差
異を示す主成分)

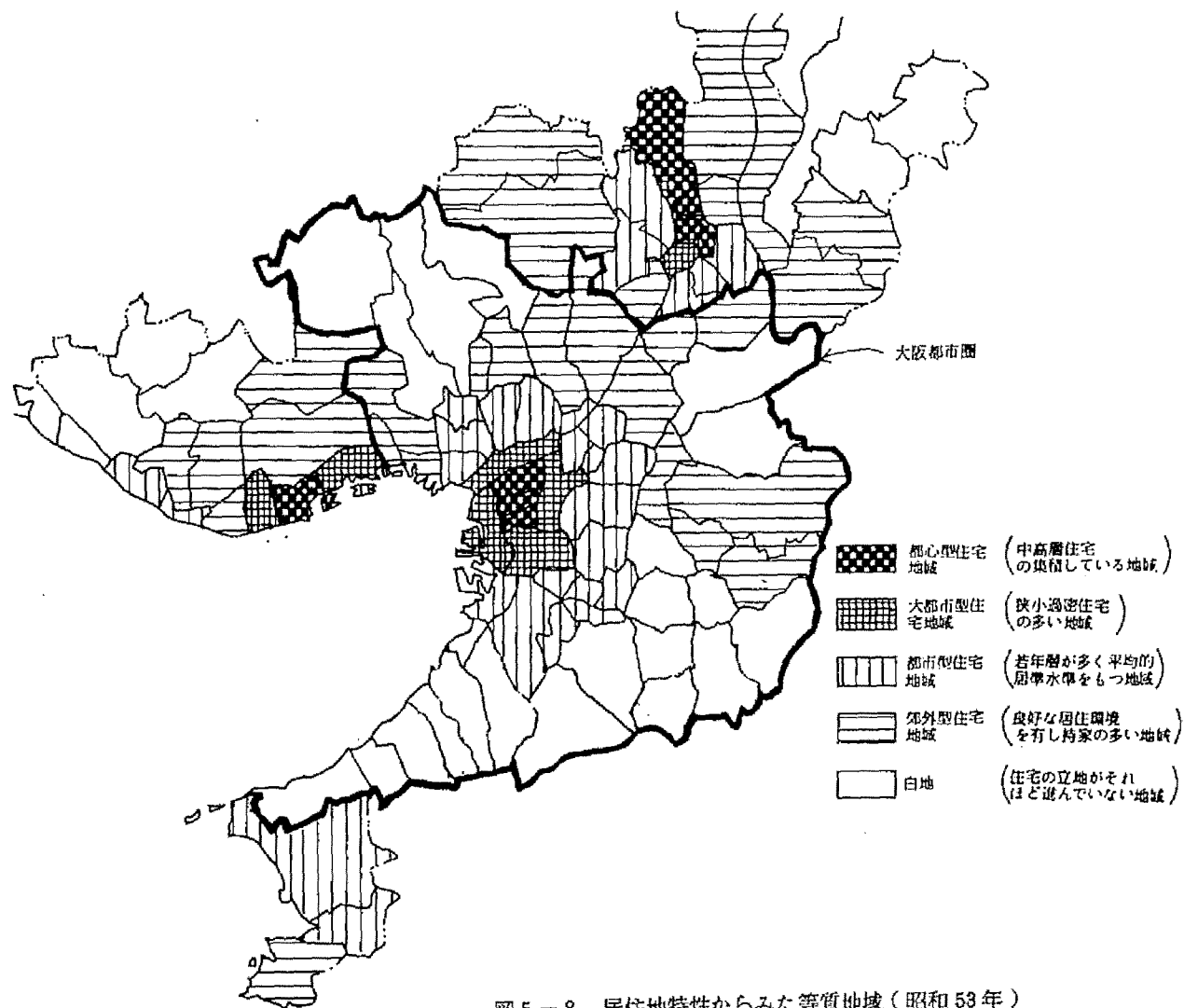


図5-8 居住地特性からみた等質地域(昭和53年)

移動内容

居住地特性からみた地域区分

新規就業	A	B 44.5%	C 27.5%	D 20.6%	
住みかえ	A	B 42.6%	C 22.4%	D 30.6%	
転 勤	A	B 25.5%	C 27.9%	D 35.8%	E 6.4

- A 都心型住宅地域
B 大都市型住宅地域
C 都市型住宅地域
D 郊外型住宅地域
E 白 地

注) 地域区分に関しては
図 5-8 参照

- (1) 移動内容と移動後の居住地（居住地特性
からみた地域区分による）の関係

世帯主の年齢

居住地特性からみた地域区分

20 - 25 才	A	B 46.7%	C 24.2%	D 23.3%	E
35 - 44 才	A 7.8	B 39.6%	C 24.9%	D	E 24.6%
55 - 64 才	A 16.7%	B 33.3%	C 16.7%	D 33.3%	

- A 都心型住宅地域
B 大都市型住宅地域
C 都市型住宅地域
D 郊外型住宅地域
E 白 地

- (2) 住みかえ移動における世帯主の年齢と移
動後の居住地（居住地特性からみた地域
区分による）の関係

注) 地域区分に関しては
図 5-8 参照

注) サンプル数は新規就
業 247、住みかえ 803
転勤 204 である

図 5-9 移動内容と移動後の居住地との関係

(昭和 51 年 7 月～昭和 52 年
6 月の期間中の移動者を対
象として、昭和 52 年度就
業構造基本調査による)

- ③ 転勤の場合、都心より離れた郊外地域を居住地として選択する割合が、他の移動の場合よりも多い（仮説5-8）。

4.3 移動世帯の居住地選択行動の分析（ステージⅢ-3-1-2）

本ステージでは、「移動世帯の居住地選択行動には、住宅の特性に関する選択と居住場所に関する選択という二つの側面が考えられる（仮説5-B）」という基本的な仮説を設定する。さらに、移動世帯の居住地選択行動に関する仮説として、「移動世帯は、ライフステージにおける住要求の内容と対応して、住宅タイプと居住地を選択する（仮説5-E）」が、その際「まずこれから取得しようとする住宅タイプ（住宅の所有関係）を決定し（仮説5-F）」、さらに、「各世帯はこれから取得しようとする住宅の規模や取得上の制約条件を勘案したうえで、居住地として選択可能な地域・地区の集合の中からできるだけ通勤時間が最小になるような地区を居住地として選択する（仮説5-G）」という作業仮説を設定する。本ステージでは、以上の仮説に立脚して、移動世帯の居住地選択行動に関する分析を行う。

(1) 世帯属性と住宅特性の関連関係

世帯の居住地選択行動の分析に先立って、以下では、大阪都市圏の居住世帯の世帯属性と、世帯が居住する住宅特性の関連関係を分析する。大阪都市圏内就業者の年齢階層別世帯主の構成状況を図5-10、世帯主年齢と世帯人数の関係を図5-11、に示している。また、世帯主年齢と住宅の所有関係の関係を図5-12に示す。また、住宅の建て方と所有関係の関係を図5-13に示す。また、世帯属性と住宅タイプとの総合的な関連関係を表5-3に示す。以上の結果より、以下の事項が判明した。

- ① 図5-10より、就業者年齢が高くなるほど、世帯主率（全就業者に占める世帯主の割合）が上昇する（仮説5-9）。婚姻による新規世帯形成の結果、25才～29才で世帯主率が急増する。
- ② 図5-11に示すように、婚姻・出産の結果、世帯主年齢25～30才を境として世帯人数が急増する。さらに、世帯主年齢が45才をすぎると、親の死去、子供の独立により、世帯人数の少ない世帯の占める割合が再び増加する。逆に、子供夫婦と同居する世帯も出現するため、世帯人数の多い世帯も増加する傾向も出現する（仮説5-10）。
- ③ 世帯主年齢が高くなると図5-12に示すように持ち家率が高くなる。図5-13に示すように住宅の所有関係と建て方の間の関連関係は強い。したがって、世帯主年齢が高くなれば、一戸建住宅に居住する世帯が増加する（仮説5-11）。
- ④ 表5-3に示すように住宅の所有関係、建て方、部屋数と世帯主年齢、世帯人数との相関は高いが、世帯主の業種・職種との相関は高くない（仮説5-12）。

(2) 移動世帯の住宅タイプ選択行動の特性

以下では、昭和58年度住宅需要実態調査に基づいて、大阪都市圏における移動世帯の移動前後における住宅タイプ、居住水準の変化パターンを分析し、移動世帯の住宅タイプ選択行動特性に関する仮説を設定する。

- ① 図5-14には、移動世帯の世帯主年齢と移動後の住宅タイプの関係を示す。世帯主年齢が30才～34才の場合、住みかえ移動量はピークに達する。30才以下の場合、借家を中心とする住みかえが中心であるが、35才以上になれば持ち家への転居が半数以上を占めるようになる（仮説5-13）。

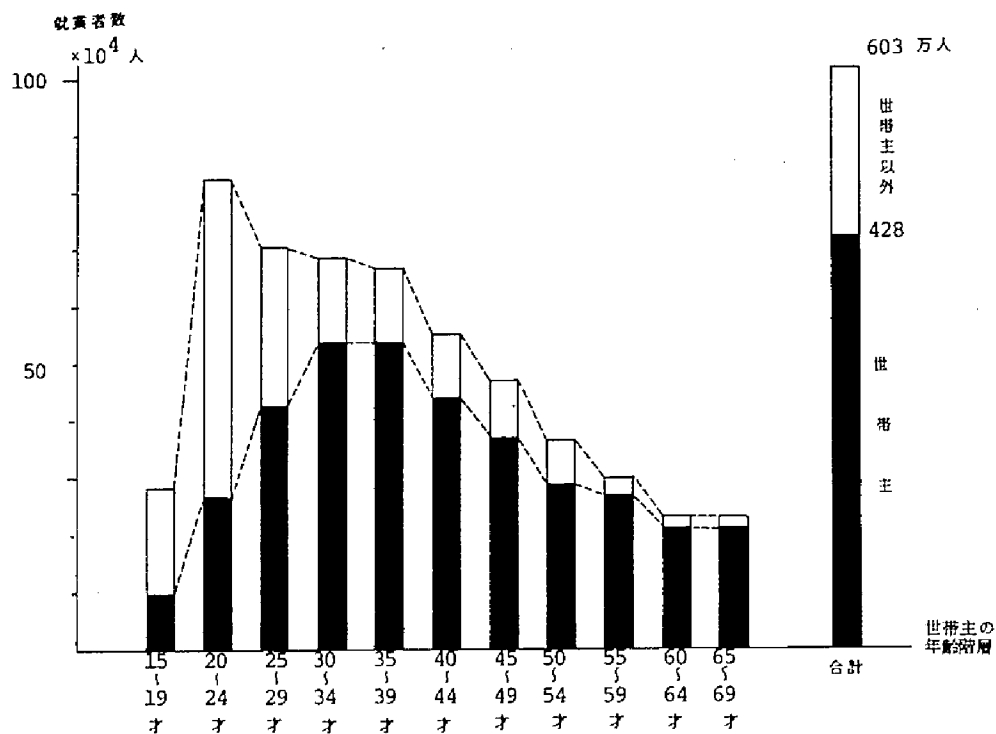


図5-10 年齢階層別就業者数 (昭和50年度国勢調査による)

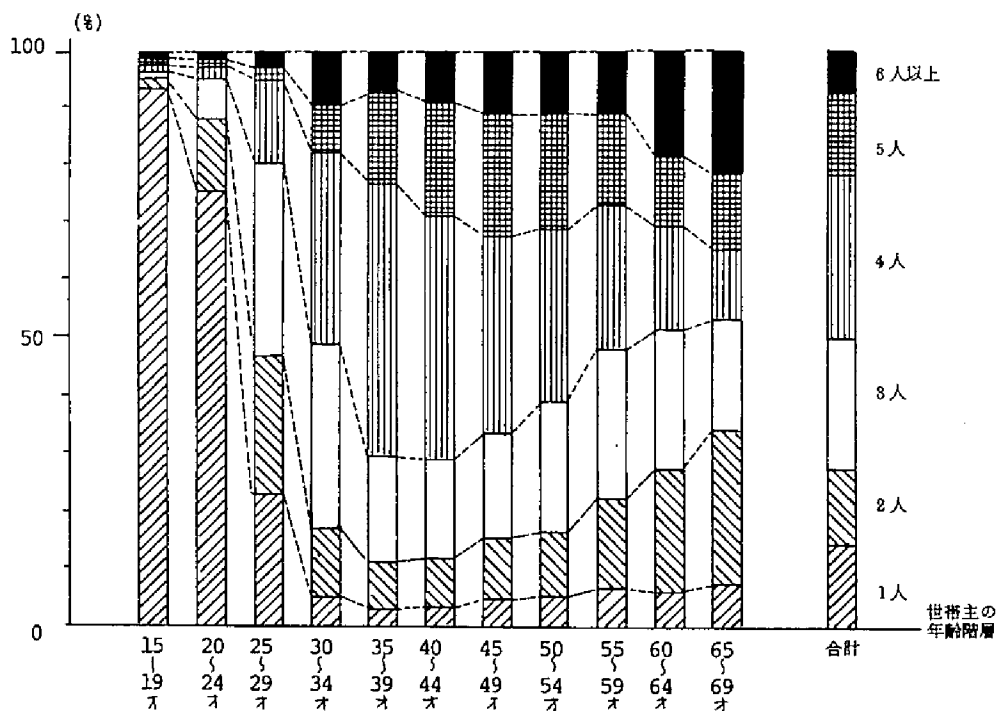


図5-11 世帯主年齢と家族数の関係 (昭和53年住宅統計調査による)

構成比(%)

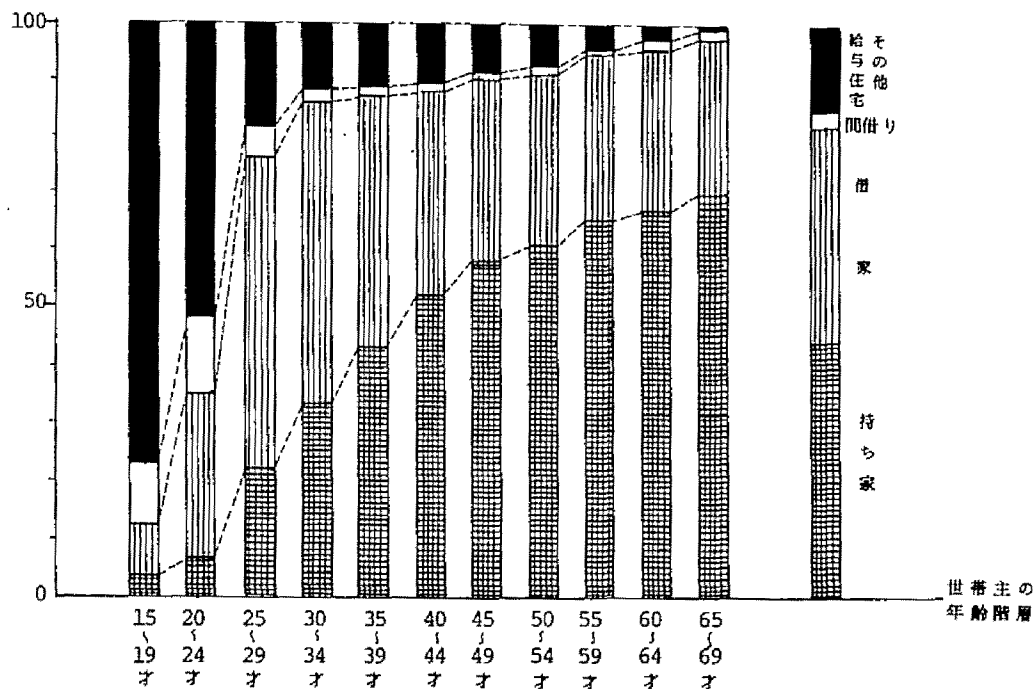


図5-12 世帯主年齢と住宅の所有関係の関係 (昭和53年度住宅統計調査による)

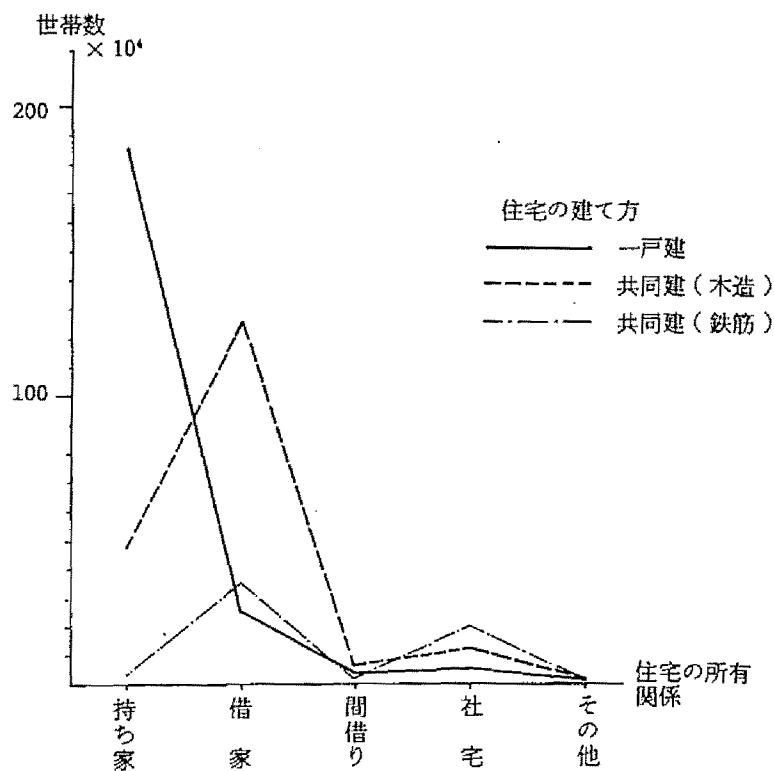


図5-13 住宅の所有関係と建て方の関係 (昭和53年度住宅統計調査による)

表5-3 世帯属性と住宅属性の関連関係

(昭和45年パーソントリップ)
調査結果による

属性 \ 属性	世帯人数	職種	地位	業種	部屋数	住宅の所有関係	住宅の建て方	通勤時間
年齢	● 0.60	○ 0.31	○ 0.34	● 0.24	○ 0.58	○ 0.50	○ 0.36	0.19
世帯人数		● 0.25	● 0.27	● 0.21	◎ 0.61	● 0.49	● 0.29	0.15
職種			◎ 0.64	◎ 0.85	○ 0.33	● 0.25	● 0.26	● 0.29
地位				● 0.42	○ 0.34	○ 0.52	● 0.27	○ 0.38
業種					● 0.25	● 0.24	● 0.21	● 0.27
部屋数						◎ 0.50	○ 0.50	0.18
住宅の所有関係							○ 0.57	0.18
住宅の建て方								0.15

コンティンジェンシー係数

- ◎ 0.8以上
 ● 0.6～0.8
 ○ 0.5～0.6
 ● 0.4～0.5
 ○ 0.3～0.4
 ● 0.2～0.3

注) 数字はコンティンジェンシー係数を示す。

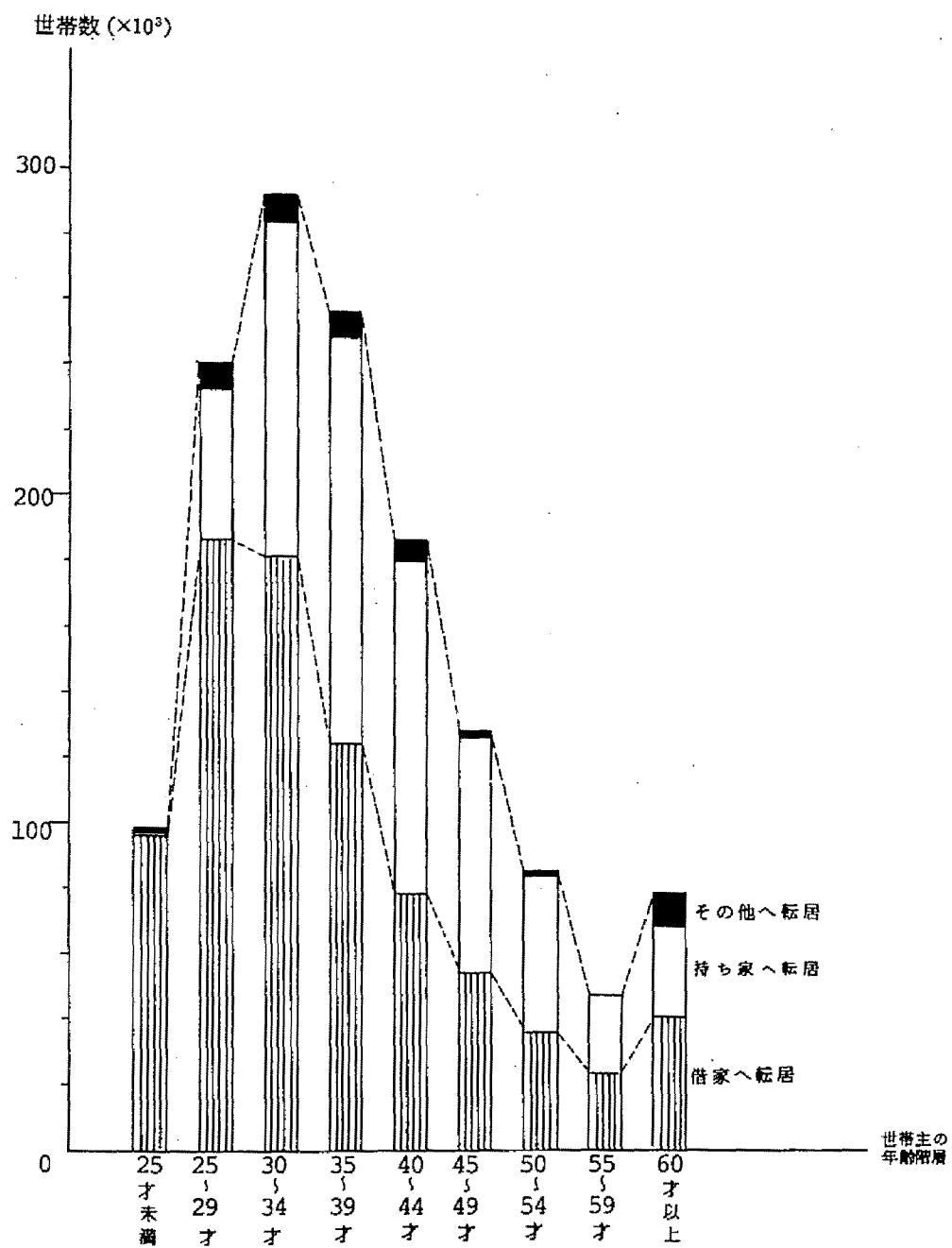


図5-14 居住状況の変化の内容と世帯主の年齢の関係
 昭和49年1月～昭和58年（9月、昭和58年住宅需要）
 実態調査による。

表5-4 転居による住宅タイプの変化

(昭和49年1月～昭和53年4月
昭和53年度住宅需要実態調査による)

移動の種類	転居後の住宅タイプ 転居前の住宅タイプ		持ち家				借家					その他
			新築	公団分譲	民間分譲	中古住宅	民営借家	公営住宅	公団住宅	給与住宅	その他	親族の家
転勤・住みかえに伴う転居	持ち家	持ち家	● 71.4	2.3	● 66.2	● 33.1	● 40.9	3.8	0.4	● 12.1	● 5.6	4.5
		公団分譲マンション	3.4	0.8	2.5	1.5	0.4	0	1.5	0.4	0.4	0
		民間分譲マンション	2.0	0	● 5.0	4.5	4.0	0	0	2.5	0	0.7
	借家	民営借家	● 43.5	● 5.6	● 72.9	● 60.2	◎ 207.0	● 47.5	● 27.5	● 39.8	4.5	● 16.5
		公営借家	● 5.2	1.5	● 7.1	● 6.5	● 5.1	4.7	0.4	1.4	1.1	0.7
		公団賃貸住宅	7.1	1.8	● 15.7	6.9	4.0	0.4	8.9	2.6	1.1	0.4
		給与住宅	● 15.0	1.9	● 17.4	● 10.9	● 17.7	1.1	3.0	● 55.1	2.6	2.0
		その他	3.4	0.4	1.9	0.4	5.7	1.4	1.6	0.4	1.1	0.8
	その他	親族の家	● 25.7	2.7	● 15.8	● 16.0	◎ 108.2	● 5.5	● 6.8	● 11.0	4.6	3.0
		下宿	1.9	0	0.8	1.5	● 24.3	3.7	1.2	1.5	0.4	0
		寄宿舍	1.1	0	2.2	2.3	● 39.6	0.7	1.8	● 9.7	1.1	0.8
新規世帯形成に伴う転居												

注) 数字は世帯数(単位1,000人)
丸印の大きさは世帯数の大小を表わす。

表5-5 住宅タイプの選択行動

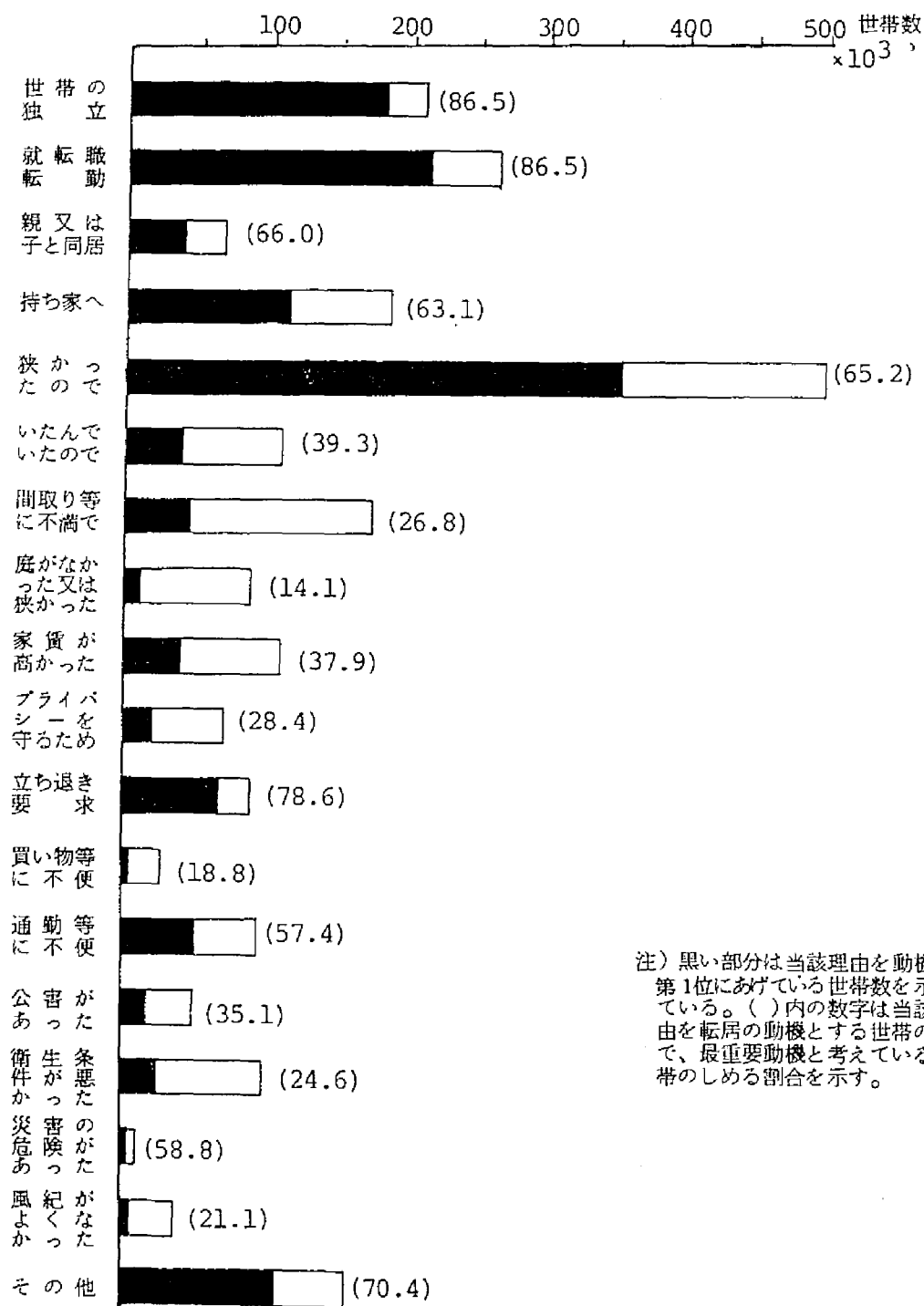
住宅タイプの 転居後の住宅タイプ		持ち家しか 探さなかった	借家しか探 さなかった	借家も探して いたが持家を選んだ	持ち家を探して いたが借家を選んだ	どちらでも 良かった	不 明
持ち家へ 転居	一戸建	433.8	0.0	17.0	0.0	35.3	11.9
	共同建	63.5	0.0	6.8	0.0	11.2	1.1
	計	497.3	0.0	23.8	0.0	46.5	13.0
借家へ 転居	公営住宅	0.0	56.5	0.0	1.4	8.0	3.6
	公団・公社 賃貸住宅	0.0	44.1	0.0	1.9	5.7	2.2
	民営借家	0.0	469.9	0.0	23.1	55.6	20.5
	給与住宅	0.0	89.3	0.0	6.3	33.4	8.5
	計	0.0	659.8	0.0	32.8	102.6	34.9

(単位は10³世帯)

注) 昭和53年住宅需要実態調査による。
大阪都市圏内における昭和49年1月
～昭和53年9月の期間中の移動者を
対象。

- ② 表5-4には、転居における住宅タイプの変化パターンを示す。親族の家等に居住していた就業者が結婚や独立による新規世帯形成により、民営借家・給与住宅を中心とした借家に転居する。さらに、仮説5-13により、世帯主の年齢が上昇するにつれて住みかえが始まるが、その際、「民営借家より民営借家」、「給与住宅から給与住宅」といった借家間での住みかえの他に、「借家から持ち家」といった変化も生じる。さらに、世帯主年齢の上昇に伴って「持ち家から持ち家」といった住みかえも生じている(仮説5-14)。
- ③ 表5-5には、移動世帯の住宅タイプ(所有関係)の選択行動を示している。住宅タイプの選択にあたっては、持ち家選択層は当初から持ち家のみを選択対象と考えており、逆に借家選択層は、借家のみを選択対象と考えている場合が多い。したがって、居住地選択行動においては、住宅タイプ(所有関係)は事前に決定されていると考える(仮説5-15)。
- ④ 図5-15、5-16には、移動世帯の転居の動機と転居後の住宅の選択理由を示す。転居の動機としては、「狭かったので」が一番多く、ついで「就転職・転居」、「世帯の独立」、「持ち家を

転居・移転の動機

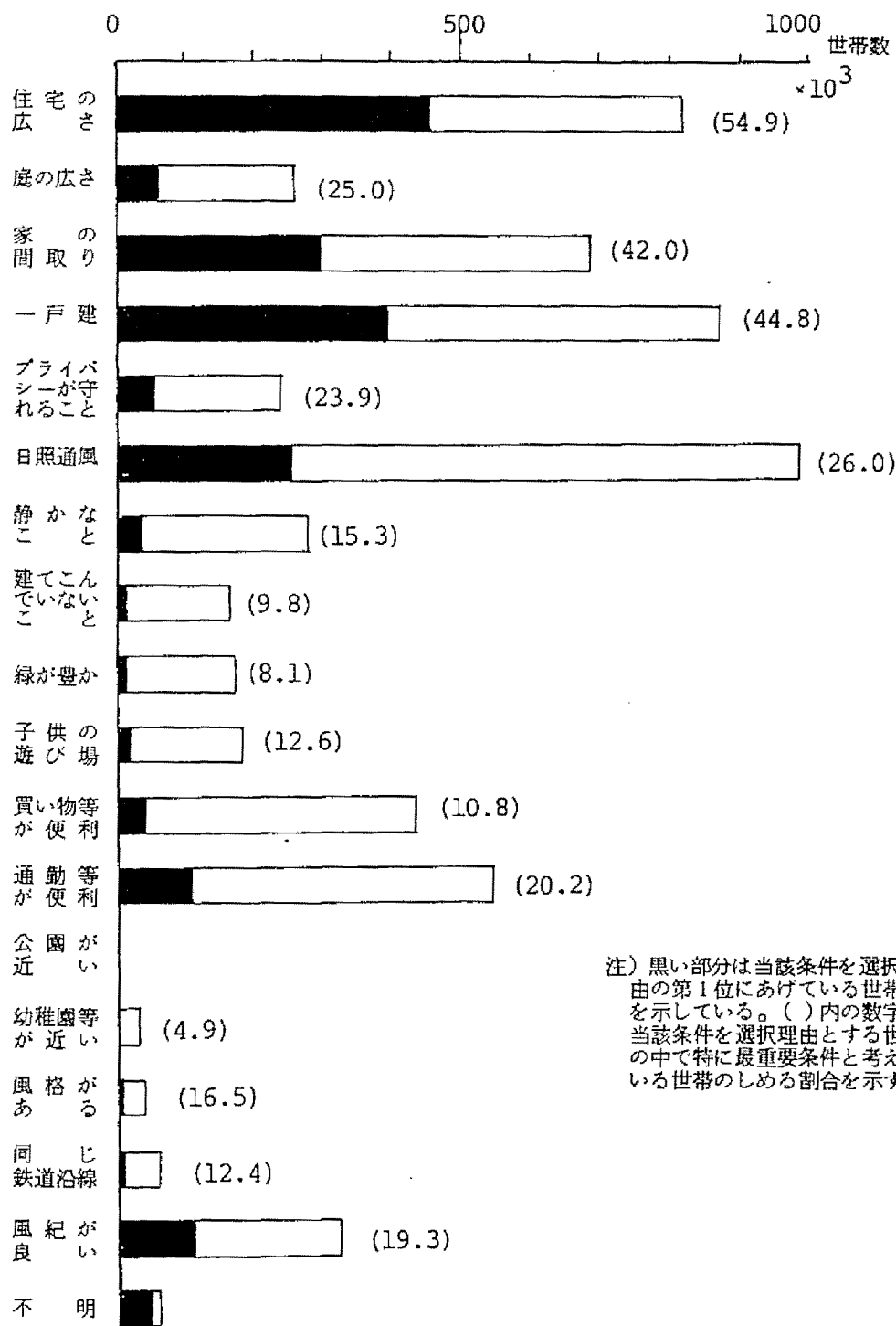


注) 黒い部分は当該理由を動機の第1位にあげている世帯数を示している。()内の数字は当該理由を転居の動機とする世帯の中で、最重要動機と考えている世帯のしめる割合を示す。

図5-15 転居・移転の動機

(大阪都市圏における昭和49年1月～昭和53年9月の期間中の移動者を対象、昭和53年住宅需要実態調査による。)

選択理由



注) 黒い部分は当該条件を選択理由の第1位にあげている世帯数を示している。()内の数字は当該条件を選択理由とする世帯の中で特に最重要条件と考えている世帯のしめる割合を示す。

図5-16 住宅の選択理由

(大阪都市圏における昭和49年1月～昭和53年9月の期間中の移動者を対象、昭和53年住宅需要実態調査による。)

a) 持ち家から持ち家へ

移動後 移動前	4.0 畳未満	4.0 ～ 5.9 畳	6.0 ～ 7.9 畳	8.0 ～ 9.9 畳	10.0 ～ 11.9 畳	12.0 畳 以上
4.0 畳未満	2.0	13.1	8.2	6.2	3.1	1.2
4.0～5.9 畳	2.6	8.7	26.4	20.6	8.4	8.7
6.0～7.9 畳	0.7	4.2	5.6	6.8	12.2	10.8
8.0～9.9 畳	0.0	0.4	2.3	4.9	3.8	6.1
10.0～11.9 畳	0.0	0.0	1.1	1.1	1.2	7.9
12.0 畳以上	0.0	0.0	0.4	0.8	1.1	7.8

移動により増加
77.3%

移動により変化なし
15.3%

移動により減少
7.4%

注) 横線部分は移動により1人あたりの畳数が増加した世帯を示す。数字は世帯数単位は1000世帯。

b) 借家から持ち家へ

移動後 移動前	4.0 畳未満	4.0 ～ 5.9 畳	6.0 ～ 7.9 畳	8.0 ～ 9.9 畳	10.0 ～ 11.9 畳	12.0 畳 以上
4.0 畳未満	10.6	43.4	37.3	21.9	6.6	6.3
4.0～5.9 畳	3.0	18.5	36.6	27.5	13.2	10.7
6.0～7.9 畳	0.4	3.4	11.0	8.0	6.1	9.0
8.0～9.9 畳	0.4	1.1	2.9	2.6	1.6	3.4
10.0～11.9 畳	0.4	0.0	0.8	1.1	1.2	3.8
12.0 畳以上	0.0	0.4	0.4	0.7	0.4	1.8

移動により増加
79.3%

移動により変化なし
15.5%

移動により減少
5.2%

注) 横線部分は移動により1人あたりの畳数が増加した世帯を示す。数字は世帯数、単位は1000世帯。

c) 借家から借家へ

移動後 移動前	4.0 畳未満	4.0 ～ 5.9 畳	6.0 ～ 7.9 畳	8.0 ～ 9.9 畳	10.0 ～ 11.9 畳	12.0 畳 以上
4.0 畳未満	111.7	30.3	18.5	6.8	4.7	2.3
4.0～5.9 畳	33.2	85.1	38.4	18.1	5.8	7.3
6.0～7.9 畳	15.2	26.0	27.9	10.5	6.7	10.9
8.0～9.9 畳	5.1	10.6	7.2	4.2	4.6	5.8
10.0～11.9 畳	2.3	5.5	4.5	2.9	3.7	5.1
12.0 畳以上	2.0	4.4	4.2	4.1	1.9	7.1

移動により増加
37.9%

移動により変化なし
40.9%

移動により減少
21.7%

注) 横線部分は移動により1人あたりの畳数が増加した世帯を示す。数字は世帯数、単位は1000世帯。

図5-17 住みかえ移動による1人あたりの畳数の変化 (大阪都市圏において昭和49年1月～昭和53年9月の期間中に移動した世帯を対象、昭和53年度住宅需要実態調査による。)

持ちたかったから」という順になっている。新居を選択した理由で一番多いのが、「日照・通風のよさ」となっている。ついで、「一戸建」、「住宅の広さ」、「家の間とり」、「通勤の便」という順になっている。このうち、「日照・通風のよさ」「通勤の便のよさ」を新居の選択理由の第1位にあげている世帯はそれほど多くない。以上の結果より、住みかえ行動は世帯の住要求の展開と対応した行動であるが、その場合の住要求としては「持ち家志向」、「住宅規模の増大」があげられる。また、新居選択の場合の2次的な選択要因としては「日照・通風」「通勤時間」がある（仮説5-16）。

⑤ 住みかえ移動における住宅規模（1人あたりの畳数）の変化パターンを示したのが図5-17である。「持ち家から持ち家」、「借家から持ち家」へ移動した世帯では、移動によって1人あたりの畳数が増加しているが、「借家から借家」への移動の場合、1人あたりの畳数の増加はそれほど顕著ではない（仮説5-17）。

⑥ 住みかえ移動における通勤時間の変化状況を図5-18に示している。一般に、住みかえ前後における通勤時間には、それほどの変化はみられない（仮説5-18）。この理由としては種々考えられるが a) 住みかえ移動者は新しい居住地を選択する際、都市圏全域を選択対象とするのではなく前居住地を中心とする地域に対する部分的情報に基づいて新しい居住地を選択している。 b) 経済的な制約により、現居住地よりより便利な地域の住宅を取得することが困難である場合なども理由としてあげられよう。

(3) 居住地選択行動の分析

移動世帯の居住地選択のメカニズムに関して立ち入った分析を行うためには、個々の部分的調査にたよるほかないのが実情であるが、ここでは、既存のアンケート調査結果に基づく分析結果を示しておく。例としてとりあげた本調査¹²⁾は、最近開発された臨海部埋立地の住宅団地と同時期に開発された内陸部の住宅団地（図5-19参照）を対象に入居理由等を調査したもので、サンプル数は626である。

本アンケート調査における移動世帯の転居の動機と転居後の住宅の選択理由を表5-6に示している。表5-6では、さらに、転居の動機と選択理由のクロス表も示しているが、これより、移動世帯の転居行動がパターン化できる。転居の動機としては、「住宅の狭さ」、「資産として持ち家を持ちたい」、「転勤・転職」を挙げる者が多く、選択理由としては、「値段が手ごろである」、「勤務地まで近い」、「間取りが広い」等があげられ、ここでも先に述べた仮説5-16が確認できる。ただ、本アンケート調査例では、住宅の選択理由として、通勤時間が最重要項目としてあげられており、先に述べた住宅需要実態調査の結果とは異っている。このことは、本アンケート調査が都心に近い住宅団地を対象としていることとは無関係ではなく、移動世帯が住宅選択時に都心への近さをより強く意識した結果であると考えられる。一方、転居行動においては、転居の動機と選定理由が必ずしも一致していないことが明らかであるが、「住宅の狭さを改善するための転居行動」、「通勤時間を改善するための転居行動」といった問題解決型の転居行動も比較的多くあらわれている。

図5-19は、現在の住宅位置別に前住宅の位置の分布を見たものであり、また、図5-20は現在の住宅位置別に現在の住宅選定時に選定候補とした住宅の分布を示したものである。前住宅の分布及び選定候補の分布ともに現在の住宅を中心にした分布となっており、特に、候補住宅と現住宅は互いに近接していることが特徴的である。このように、住宅選択行動における住宅選択の候補地の範囲

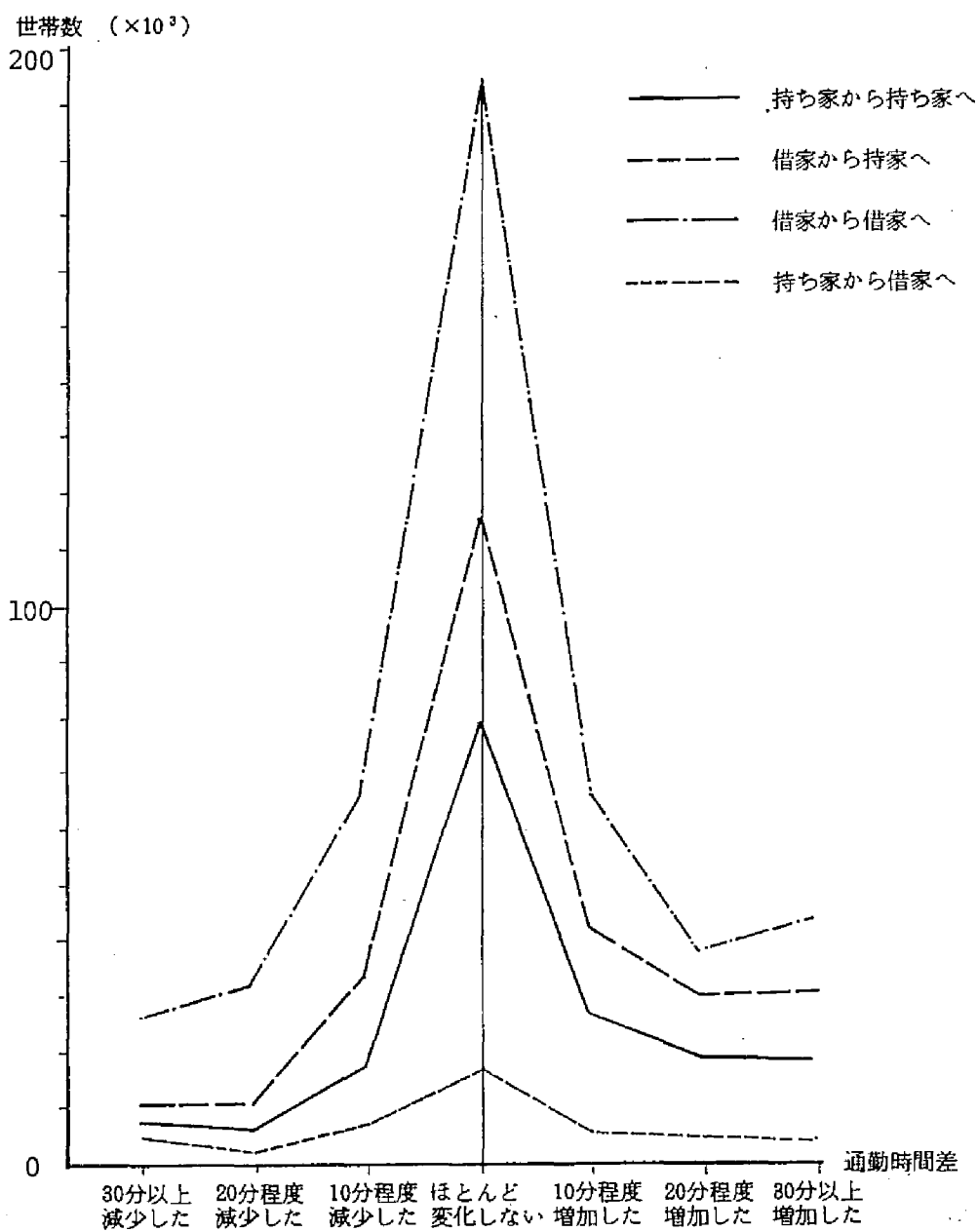


図5-18 転居による通勤時間の変化状況

(大阪都市圏における昭和49年1月～昭和53年9月の期間中の移動者を対象。昭和53年住宅需要実態調査による。)

表5-6 住宅転居と選択における動機と理由の関係

(昭和58年
アンケート調査結果による)

移 転 ・ 転 居 動 機	新 居 選 択 理 由																		総 計	
	1 勤務先まで遠い	2 最寄の駅・バス停まで遠い	3 勤務先までの交通が不便	4 買物に不便	5 通学に不便	6 住宅が老朽化した	7 景観が悪い	8 日照が悪い	9 緑地・公園に乏しい	10 公害がひどかった	11 土地柄が悪かった	12 住宅が手狭になった	13 就職のため	14 転勤・転職のため	15 新たに世帯をもったから	16 資産として住宅を所有したい	17 相続・贈与などで住宅を入手	18 資金繰りに目途がついた		19 その他
1 勤務先まで比較的近い	26	1	0	0	1	1	0	5	0	0	1	21	0	18	18	7	0	0	10	112
2 最寄の駅・バス停に近い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	1	1	2	10
3 勤務先まで乗りかえる必要がない	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
4 買物が便利	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4
5 子供の通学に便利	2	0	1	0	2	1	0	4	1	0	0	4	0	2	0	2	0	0	4	21
6 海がみえて景観が良い	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	9	0	1	0	2	0	0	4	23
7 レジャーに好都合	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 山がみえて景観がよい	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9 日照がよい	1	0	0	0	0	1	0	18	0	0	1	5	0	0	0	1	0	1	1	30
10 緑地公園が豊富である	0	0	0	2	0	3	0	2	5	0	3	21	0	4	0	6	0	4	5	58
11 公害がなくて健康的である	1	0	0	1	0	0	0	2	0	4	0	8	0	2	0	0	0	1	0	21
12 土地柄がよい	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	8	0	2	0	2	0	2	3	24
13 間取りが広い	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	0	63	0	5	0	3	0	1	2	86
14 資産価値がある	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	0	6
15 値段が手ごろである	4	1	1	1	0	3	0	1	0	3	1	45	0	3	0	22	3	9	19	120
16 融資条件がすぐれていた	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	13	0	1	0	10	0	3	7	37
17 他に候補地がなかった	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	6	0	4	0	1	0	1	4	23
18 その他	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	8	0	6	0	2	0	0	16	38
総 計	36	2	2	8	4	16	1	38	8	10	12	218	1	48	51	64	4	25	78	626

(数字は世帯数を示す)

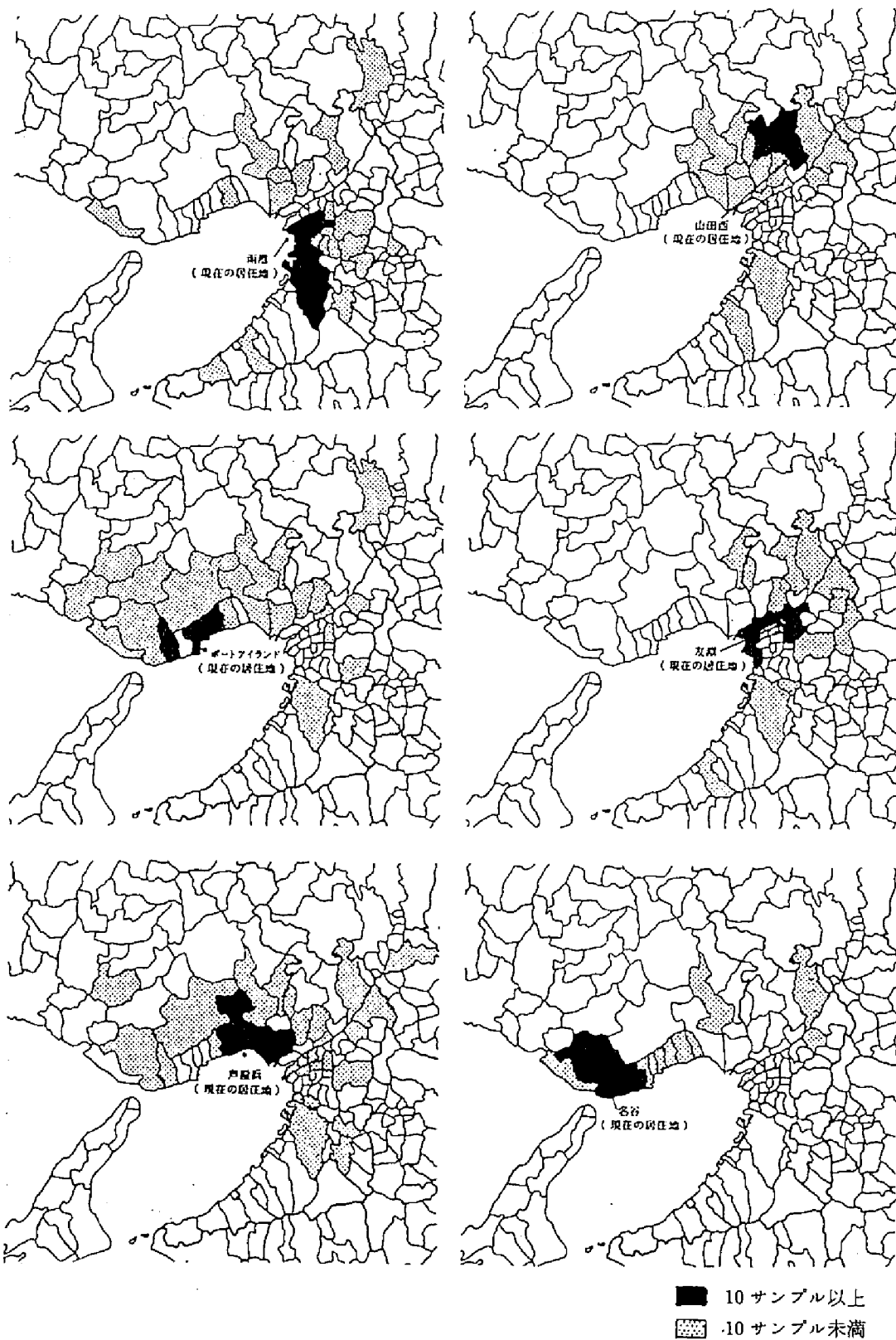


図5-19 転居前の住宅の位置

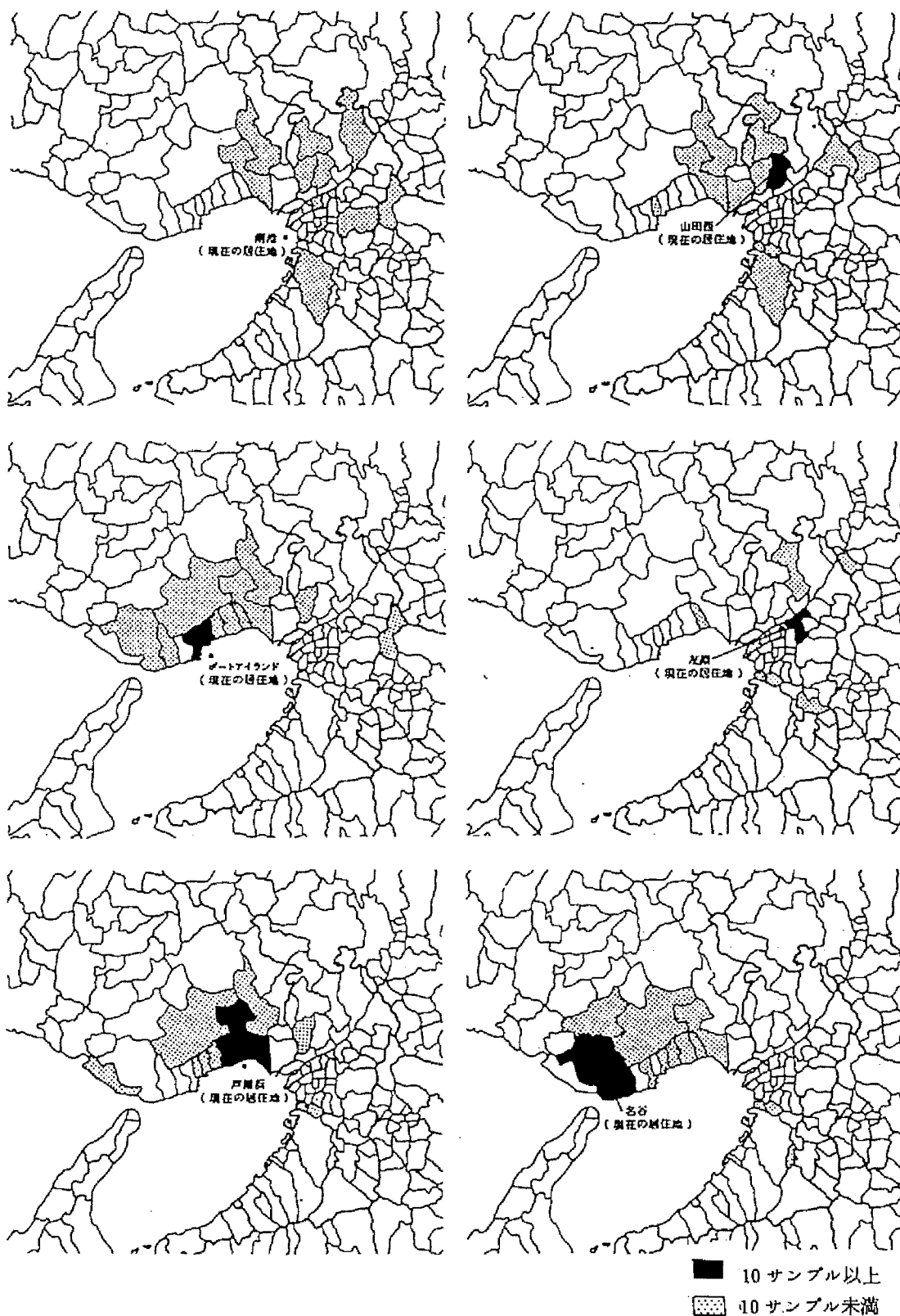


図 5 - 20 住宅選定時に選定候補とした住宅の位置

候補住宅

現在の位置 1) 2) 3) 4) 5) 6)

1) 15分未満	○ ₂	○ ₄	・ ₁	○ ₂		・ ₁
2) 15分	○ ₂	○ ₇	○ ₂	○ ₂	○ ₃	
3) 30分	○ ₈	○ ₉	○ ₁₂	○ ₅	○ ₇	○ ₃
4) 45分		○ ₂	○ ₁₄	○ ₁₇	○ ₉	・ ₁
5) 60分		○ ₃	○ ₃	○ ₅	○ ₈	○ ₂
6) 90分以上			・ ₁	○ ₂	○ ₂	○ ₂

(1) 通勤時間

候補住宅

現在の位置 1) 2) 3) 4) 5) 6)

1) 3室	11	5	○ ₂			
2) 4室	○ ₉	◎ ₄₇	○ ₁₁	○ ₂		
3) 5室		○ ₁₅	◎ ₂₈	○ ₈	・ ₁	
4) 6室		・ ₁	・ ₁	・ ₁	○ ₂	
5) 7室					・ ₁	
6) 8室						

(2) 部屋数・

候補住宅

現在の位置 1) 2) 3) 4) 5) 6)

1) 1500万円未満	○ ₃	○ ₅	○ ₂			
2) 1500万円	○ ₂	○ ₁₃	○ ₁₁	○ ₂	・ ₁	
3) 2000万円		7	○ ₁₈	○ ₅	○ ₈	・ ₁
4) 2500万円			・ ₁		・ ₁	
5) 3000万円						
6) 4000万円						

(3) 住宅価格

候補住宅

現在の位置 1) 2) 3) 4) 5) 6)

1) 2万円未満						
2) 2万円～4万円	・ ₁	○ ₁₁	○ ₄			
3) 4万円～6万円		○ ₅	○ ₈	○ ₂		
4) 6万円～8万円			○ ₈	○ ₁₀		
5) 8万円～10万円				・ ₁	・ ₁	
6) 10万円						

(4) 家賃

(図中の数字はサンプル数を示す)

図5-21 候補住宅と現住宅の特性比較(昭和53年度アンケート調査結果による)

は空間的にかなりの程度限定されていることがわかる（仮説5-19）。また、現住宅と前住宅、候補住宅における通勤時間、部屋数、住宅価格、家賃を比較した結果を図5-21に示す。この図に示すように、①通勤時間は前住宅、候補住宅、現住宅いずれもそれ程の差異はない。②居住室数は前住宅に比べて増加しているが、候補住宅とは差異がないことが判明した。③また、候補住宅の住宅価格の方が現住宅より高い傾向がみられるがそれほど顕著な差異ではない。④家賃については、価格ほどの差はなく、逆に現住宅の方が高い傾向となっており、借家の選択では家賃はそれほど感度の高い要因ではないことも判明した。以上で述べてきたように、住宅選択時における重要な要因として抽出された「通勤時間」、「住宅の広さ」、「家賃」が現住宅と候補住宅においてそれほどの差異がない（仮説5-20）ことが判明した。すなわち、以上の結果より、住宅立地の行動基準が従来から言われているような資産価値や日常生活上の効用などを総合化した一義的な尺度に基づいて行われているのではなく、住宅や居住地に関する1次的な選択理由に基づく大まかな位置の決定を行った後に、非常に日常的な理由に基づく2次的な行動基準により、最終的な住宅を決定しているものと考えられる（仮説5-21）。

4.4 世帯の居住地選択行動に関する仮説のとりまとめ（ステージⅢ-3-1-3）

本節では、「世帯の移動の種類は a) 世帯主の従業地の移動に伴って生じる移動と、b) 世帯のライフステージに対応して生じる住みかえ移動に大別できる（仮説5-A）。」、「世帯の居住地選択行動には住宅の特性に関する選択と居住場所に関する選択という二つの側面が考えられる（仮説5-B）。」という基本的な仮説のもとに、世帯の居住地選択行動の分析を実証的に追求してきた。実証分析の過程で設定した仮説を体系的に整理した結果を図5-22に示しているが、本ステージでは、以上の分析結果を居住地選択行動に関する仮説としてとりまとめる。

まず、ステージⅢ-3-1-1では、上述の仮説5-Aのもとに、「世帯主の従業地は居住地選択行動以前に決定されている（仮説5-C）。」、「各世帯は、従業地への通勤可能圏の中から居住地を決定する（仮説5-D）。」という作業仮説を設定し、大阪都市圏における人口移動に関する分析を行ったものである。まず、現在の人口移動は大阪都市圏の社会構造を変革するような新しい動きではない（仮説5-1）という基礎認識のもとに、人口移動現象としては、①若年層の新規就業を中心とした社会転入（仮説5-2、5-3）と、②住みかえ移動を中心とする圏内移動（仮説5-4）が中心であることが判明した。また、③上述の移動行動と移動世帯の属性とは関連が深く（仮説5-5）、④移動後の居住地は移動の形態とも関連が深い。つまり、⑤若年層では大阪市近郊地域（仮説5-6）、⑥住みかえ移動・転勤移動では郊外地域を新しい居住地として選択する割合が高く（仮説5-7、5-8）、いずれも通勤圏内の地域を新しい居住地として選択していることが明らかとなった。以上の結果を総合すると先述の仮説5-A、5-C、5-Dは、十分な経験的妥当性をもつものと考えられる。

ステージⅢ-3-1-2では、仮説5-Bのもとに、「移動世帯はライフステージにおける住要求の内容と対応して、住宅タイプと居住地を選択する（仮説5-E）。」が、その際「まずこれから取得しようとする住宅タイプ（住宅の所得関係）を決定し（仮説5-F）」、さらに、「各世帯はこれから取得しようとする住宅の規模や取得上の制約条件を勘案したうえで、居住地として選択可能な地域・地区の集合の中からできるだけ通勤時間が最小となるような地区を居住地として選択する（仮説5-G）。」という作業仮説を設定し、世帯の居住地選択行動を分析した。その際まず、①世帯主率と就業者年齢の関係

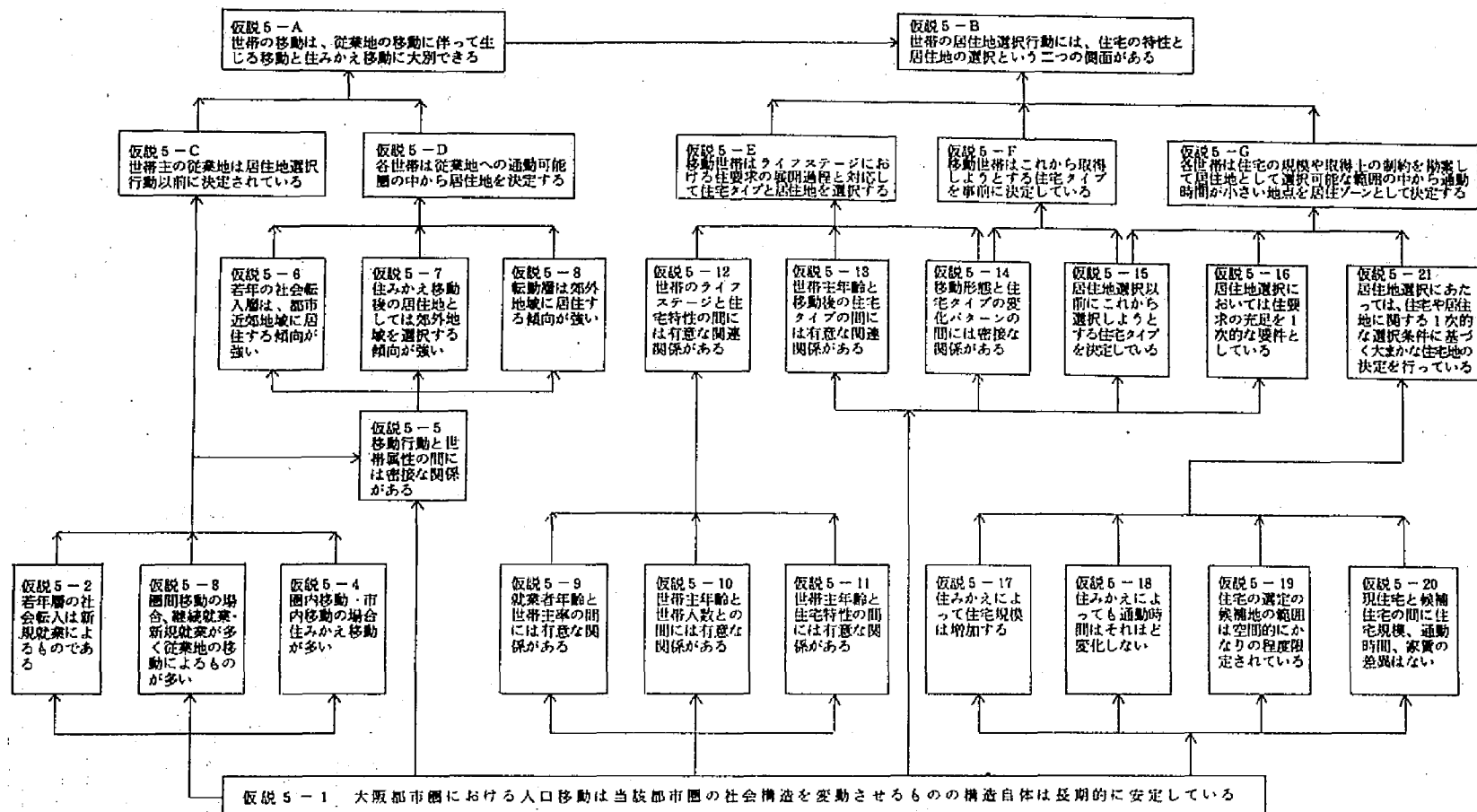


図 5-22 世帯の居住地選択行動に関する仮説群

(仮説5-9)、②世帯主年齢と世帯人数の関係(仮説5-10)、③世帯主年齢と住宅特性の関係(仮説5-11)を分析することにより、④世帯属性、とりわけ世帯のライフステージと住宅特性の間に有意な関係がある(仮説5-12)という基礎認識を得た。以上の仮説を踏まえうえて、⑤世帯主年齢と移動後の住宅タイプの関係(仮説5-13)、⑥移動形態と住宅タイプの変化パターンの関係(仮説5-14)を明らかにした。また、⑦居住地選択行動以前に、すでにこれから選択しようとする住宅タイプを決定している(仮説5-15)ことも明らかにした。仮説5-12、5-13、5-14、5-15より、⑧住みかえ行動は、世帯のライフステージに対応した住要求の展開過程と密接な関連があることが導かれる。この場合の住要求としては、新規世帯形成・転勤による住みかえといういわば生存的理由によるものと「持ち家志向」、「住宅規模の増大」等居住条件の向上に対する要求によるものがあげられる。また、これらの住要求の充足は、新規の住宅を選択する際の基本的な要件となるものであるが、新居選択にあたっては、これらの要件の他にも「通勤時間」、「日照通風」も重要な選択要因となる(仮説5-16)。以上の仮説より、前述した仮説5-E、5-Fが成立しうるものと考ええる。また、⑨移動の動機となった「住宅規模」に関しては、住みかえ移動に伴って規模が増大する(仮説5-17)ことが確認された。一方、⑩通勤時間は、移動の動機としてはそれほど重要ではないが、新規住宅の選択要因としては重要である。しかしながら、移動前後で通勤時間にそれほどの変化は生じていない。その理由としては、a)選択候補住宅に関する情報量の地域的な多寡、b)住宅取得価格や家賃に対する経済的な制約等があげられるが、c)通勤時間の短縮が転居行動における積極的な動機ではなかったことも一因であると考ええる(仮説5-18)。このため、住宅選択の候補地の範囲は空間的にかなりの程度限定される(仮説5-19)。また、現住宅と候補住宅における「住宅の規模」、「住宅価格」、「通勤時間」にはそれほど差異はない(仮説5-20)。以上の仮説5-17、5-18、5-19、5-20を要約すれば、次の包括的な仮説を提示しうるのであろう。すなわち、居住地選択にあたっては、住宅や居住地に関する1次的な選択理由に基づく大まかな位置の決定を行なった後に、「日照・通風」といった住環境や「買物の利便性」といった日常的な理由でこれから居住しようとする住宅を決定している(仮説5-21)と考える。さて、以上の仮説より、仮説5-Gが成立しうるかどうかに関しては、依然として議論の余地があるところである。ただ、新都市経済学の分野¹³⁾を中心として、従来から言われてきたような「住宅規模と通勤時間のトレードオフ関係」が仮説5-17、5-18に示すような理由により、仮説として成立しがたいことも事実である。住宅の転居行動が、仮説5-16に示したように世帯のライフステージに伴って生ずる「持ち家志向」や「住宅規模の拡大」等の住要求に対する充足を一義的な動機としており、さらに仮説5-17、5-18、5-19、5-20に示す事実より転居行動においては、これから取得しようとする住宅規模や住宅価格を事前に大まかに想定していると考えたほうがより経験的に妥当であると考えたわけである。そして、世帯は、当初想定した住宅が取得可能な地域・地区の集合の中で「通勤時間」等の1次的な選択要因により居住場所の大まかな決定を行っている(仮説5-G)と考えた。

第5節 通勤人口配分モデルの作成に関する考察（ステージⅢ－1、Ⅲ－3－2）

5.1 概 説

第3節では通勤人口配分モデル（以下略して配分モデルと呼ぶこととする。）を定式化し、第4節では配分モデルの定式化の際前提となる世帯の居住地選択行動に関する仮説を設定した。本節では、以上の仮説に従って、配分モデルを実際に作成することとする。第3節で述べたように、配分モデルは基本的には図5-4に示した五つのステップによって構成されている。表5-7には、本節の各ステージで作成する配分モデルの入力情報、配分モデルとの関連関係、さらに各種の入力情報を作成する際に基礎となる仮説との対応関係を整理して示している。本ステージでは、図5-3に示したプロセスに沿って配分モデルを作成していくこととする。すなわち、配分モデルの作成プロセスは、大きく、①部分問題の分析方針を設定するステージ（ステージⅢ－1）、②従業人口配分計画案の作成のステージ（ステージⅢ－3－2－1）、③配分対象世帯数の算定のステージ（ステージⅢ－3－2－2）、④住宅タイプ別配分対象世帯数の算定のステージ（ステージⅢ－3－2－3）、⑤通勤世帯配分対象地域の設定のステージ（ステージⅢ－3－2－4）、⑥世帯配分モデルの入力データの算定のステージ（ステージⅢ－3－2－5）に分割できる。

5.2 部分問題の分析方針の設定（ステージⅢ－1）

本ステージの目的は、部分問題の分析で用いる与件事項や入力変数を作成することにある。第4章5.2で述べたように、これらの与件事項や入力変数は、本章における通勤時間の最小化に関する検討のステージ（ステージⅢ－3）のみならず、第4章（ステージⅢ－2）、第6章（ステージⅢ－4）でも共通して用いることが多い。したがって、その作成にあたっては、たえずトータルシステムとの関係を念頭に置くことが必要となる。本ステージの内容に関しては、すでに第4章5.2で詳述したところであり、本節の以下では、本章でとりあげる配分モデルとの関係が深い部分のみを述べることとし、その中で第4章5.2で記述した内容と重複する部分については結果のみを示すにとどめる。なお、本ステージは、ステージⅢにおける与件事項の設定（ステージⅢ－1－1）、部分問題の入力変数の設定（ステージⅢ－1－2）という二つのサブステージで構成されており、以下では各サブステージの内容について述べることとする。

(1) 与件事項の設定（ステージⅢ－1－1）

配分モデルと関連が深い与件事項としては、①中ゾーン分割、②先決配置業種配分計画案がある。このうち①中ゾーン分割に関しては、配分モデルを適用する対象圏域のゾーニングを決定する際の基礎となるものであるが、中ゾーン分割案に関しては、すでに第4章5.2で作成した（図4-17）とおりである。先決配置業種配分計画案も、第4章5.2で作成しており、これは、従業人口配分計画案の作成のステージ（ステージⅢ－3－2－1）への入力情報となるものである。このように、配分モデルの与件事項の作成方法に関しては、すでに第4章で述べており、以下では、配分モデルへの直接の入力情報となる対象圏域の設定方法とゾーン分割の結果について述べるにとどめる。

実証分析の対象圏域として、大阪通勤圏をとりあげる。通勤圏の設定方法については従来種々の方法が利用されてきたが、第2章の地域構造分析の結果、①大阪・京都・神戸通勤圏はかなりの程度独立している（仮説2-1）、②大阪通勤圏は大阪都心部への鉄道時間距離が60分以内である圏域にほぼ包含される（仮説2-18）ことを明らかにしたので、ここでは大阪都心部への鉄道時間距離が

表5-7 通勤人口配分モデルの入力情報

分析プロセス		入力情報	配分モデルとの 関連関係	前提となる仮説	
部分問題の分析方針の 設定 (ステージⅢ-1)	ステージⅢにおける与件 事項の設定 (ステージⅢ-1-1)	1 中ゾーン分割 (Ⅲ-1-1-1)	変数の決定 ステージⅢ-3-1へ	仮説2-10	
		2 先決型業種配分計画案 (Ⅲ-1-1-3)	ステージⅢ-3-2-1へ	仮説4-1、4-4	
	部分問題の入力変数の設定 (ステージⅢ-1-2)	3 住宅地開発方針 (Ⅲ-1-1-2)	ステージⅢ-3-2-1 Ⅲ-3-2-5	仮説2-18、5-D	
		4 主要幹線道路網計画案 (Ⅲ-1-2-3)	ステージⅢ-3-2-1、Ⅲ-3-2-4、Ⅲ-3-2-5へ	仮説4-11	
		5 鉄道網計画案 (Ⅲ-1-2-4)	ステージⅢ-3-2-1、Ⅲ-3-2-4、Ⅲ-3-2-5へ	仮説2-18	
通勤人口配分モデルの作成 (ステージⅢ-3-2)	従業員人口配分計画案の作成 (ステージⅢ-3-2-1)		6 従業員人口配分計画案	ステージⅢ-3-2-2へ	仮説2-7、5-C 5-D、5-1
	配分対象世帯数の算定 (ステージⅢ-3-2-2)		7 世帯タイプ	変数の決定	仮説5-5、5-9
			8 配分対象世帯数	ステージⅢ-3-2-3へ	仮説5-A、5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
	住宅タイプ別世帯数の算定 (ステージⅢ-3-2-3)		9 住宅タイプ	変数の決定	仮説5-B、5-E、5-F、5-11、5-12、5-13
			10 住宅タイプ別世帯数	ステージⅢ-3-2-4へ	仮説5-13、5-14、5-15
	通勤世帯配分対象地域の設定 (ステージⅢ-3-2-4)		11 住宅規模タイプ	変数の決定	仮説5-B、5-G
			12 住宅規模別世帯数	式(5-1)	仮説5-17
			13 配分対象地域	式(5-1)	仮説5-D、5-E、5-G、5-6、5-7、5-8、5-19、5-21
	世帯配分モデルの入力データの算定 (ステージⅢ-3-2-5)	条件宅式立地量の制約	14 大ゾーン別就業者数	式(5-3)	
			15 配分対象外就業者数	式(5-3)	
			16 残存住宅地面積	式(5-2)	
			17 その他の定数	式(5-2)	
		条件交通容量	18 断面交通容量	式(5-4)	
			19 部分交通量	式(5-4)	
		関目数的	20 ゾーン間所要時間	式(5-5)	仮説5-G

60分以内の地域を対象圏域とすることとした。その際、ステージⅢ-1-2で作成した鉄道網の計画案を考慮して、鉄道整備により60分圏域に包含されるゾーンも対象圏域に含めることとした。対象圏域内のゾーン分割案としては前述の中ゾーン分割案を用いることとした。以上の考え方で設定した分析対象ゾーンを図5-23、表5-8に示す。図中「勤務地」とは通勤流動の主要な着地を示す。第2章で、京阪神都市圏の各市町村を、「中核地域」、「副核地域」、「背後地域」に分類した(図2-9)が、このうち「中核地域」、「副核地域」が、通勤流動の主要な着地となっている(仮説2-7)を明らかにした。そこで「勤務地」を上述の地域分類の結果に基づいて、図5-23に示すように設定した。その際、第4章の分析で明らかにした産業開発拠点(ゾーン29)も、「勤務地」の中に含めている。すでに何度も述べてきたように通勤人口配分モデルでは、「勤務地」内のゾーンへ通勤する世帯を圏域内の居住ゾーンへ配分することとなる。

(2) 入力変数の設定(ステージⅢ-1-2)

配分モデルの入力変数としては、住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案がある。

a) 住宅地開発方針の設定

従来、市町村の住宅建設計画は、府県レベルで策定された供給計画を市町村レベルにブレイクダウンすることにより、策定・施行されていた。しかしながら、今日の住宅問題は、地域的に特化している点に特徴があり、その解決策は地域政策として展開されなければならない。たとえば、住宅建設そのものを抑制することを基調とすべき市町村もあれば、新規供給よりも再開発に重点を置くべき市町村もある。行き詰まった住宅問題の打開の鍵は、市町村が住宅政策づくりに主体的に取り組むことにある。今日、人口急増に対する防衛的な見地から開発指導要綱などを策定し、府県の意向を超えた主体的な対応を見せる市町村がでてきた¹⁴⁾ことや、市町村総合計画の策定を通じて、市町村が住宅行政の中心となっていく主体的条件は形成されつつある。

そこで、以下では、まずステージⅢ-3-1-1で明らかにした居住地特性からみた地域特性の分析結果(図5-8)に基づいて、居住地問題のあらわれを市町村レベルで類型化し、市町村自治体の居住地政策の方向づけについて考察する。まず、居住地特性からみた地域特性に関しては、本章4.2で分析したが、その結果京阪神都市圏の自治体を図5-8に示すような居住地の特性が質的に異なる五つのグループに分類している。これらは順に、①「都心型住宅地域」②「大都市型住宅地域」③「都市型住宅地域」④「郊外型住宅地域」⑤「白地」となる。①②は大阪市で居住環境の状態は悪い。③は大阪市の連担都市で住宅ストックの改善や居住環境整備の必要性をうかがわせる。④は人口急増都市群であり、⑤は農村的性格が濃厚である。一方、各市町村における今後の住宅建設・居住地の整備に関する行政方針を、既存のアンケート調査結果¹⁵⁾に基づいてタイプ分けした結果も表5-9に示している。行政方針は、表5-9に示すように大きく、Ⅰ「再開発型」、Ⅱ「新規建設抑制・基盤整備型」、Ⅲ「新規建設許容・基盤整備型」、Ⅳ「農村型」に分類できる。また、住宅開発の推進体制としてA「公的主导型」、B「民間主导型」、C「公・民混合型」、D「その他」に分類できる。

以上の分析結果から、都市圏全体からみた都市化の発展段階に応じて、居住地整備の方向づけができることが判明した。居住地整備における基本的な政策は第2章4.3で整理したとおりであるが上述の考察結果に基づけば以下の基本方針が得られる。すなわち、①大阪市等の大都市地域では、都市再開発を中心として居住地整備を推進する。②郊外地域では基本的には団地建設・ニュータウ

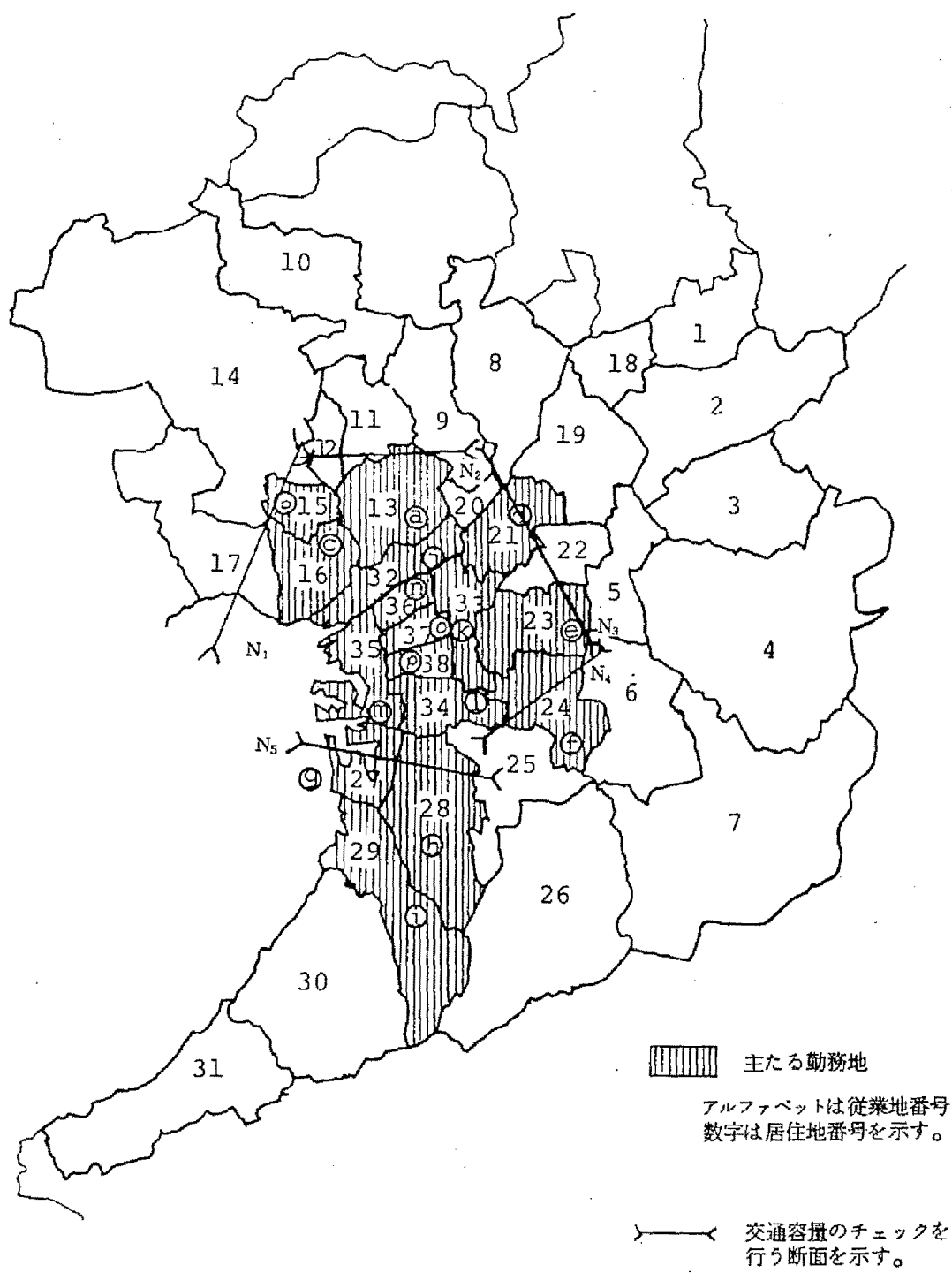


図5-23 対象圏域とゾーン分割

表5-8 ゾーン分割と市区町村との対応

居住地 ゾーン	従業地 ゾーン	中ゾーン 番 号	大ゾーン 番 号	対 応 す る 市 区 町 村
1		12	7	宇治市
2		13		城陽市、田辺町、井手町
3		14		山城町、加茂町、木津町、精華町
4		15	8	奈良市、大和郡山市、天理市
5		16		生駒市
6		17	9	生駒郡、北葛城郡
7		18		桜井市、橿原市、御所市、大和高田市、磯城郡
8		19	10	高槻市、島本町
9		20		茨木市
10		21	11	能勢町、豊能町
11		22		箕面市
12		23		池田市
13	a	24	12	吹田市、豊中市
14		25	13	三田市、猪名川町、宝塚市
15	b	26	14	伊丹市
16	c	27		尼崎市
17		28	15	西宮市、芦屋市、
18		29	16	久御山町、八幡市
19		30		枚方市、交野市
20		31	17	摂津市
21	d	32		寝屋川市、守口市、門真市
22		33		四条畛市、大東市
23	e	34	18	東大阪市
24	f	35		八尾市
25		36	19	松原市、藤井寺市、羽曳野市、美原町
26		37		富田林市、河内長野市、太子町、河南町、千早赤坂村
27	g	38	20	堺市
28	h	39		堺市
29	i	40	21	和泉市、高石市、泉大津市、忠岡市
30		41		岸和田市、貝塚市、熊取町、泉佐野市
31		42	22	田尻町、泉南市、阪南町、岬町
32	j	43	23	大阪市東淀川区、淀川区、西淀川区
33	k	44	24	大阪市旭区、鶴見区、城東区、東成区、生野区
34	l	45	25	大阪市平野区、阿倍野区、西成区、東住吉区、住吉区
35	m	46	26	大阪市住之江区、此花区、港区、大正区
36	n	47	27	大阪市北区、福島区、大淀区、都島区
37	o	48		大阪市東区、西区
38	p	49		大阪市南区、天王寺区、浪速区

居住地ゾーン、従業地ゾーンに関しては図5-23
中ゾーン番号に関しては図4-17、大ゾーンに
関しては図3-13参照のこと

表5-9 住宅開発・居住地整備に関する行政方針

対 策 型	市 町 村 名	1) 2) 地域居住 特性から みた	住宅地 開発適 性	住宅開発に対する市町村の意向										宅 地 開 発 方 針	既 往 開 発 動 向	大規模住宅開発に 対する既往構想(事業)	
				増 加 を 図 る	住 宅 建 設 上 の 水	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に	公 民 的 開 発 を 中 心 に			公 的 開 発 (計画人口) 人	民 間 開 発 (計画人口) 人
I 再 開 発 型	大 阪 市	1・2	c		●					●				b	公	40,000	
	門 真 市	3	c		●					●				—			
	東 大 阪 市	3	c							●				b			
	守 口 市	3	c							●	●			b			
	豊 中 市	3	c							●	●			a・b	公	60,982	8,557
	寝 屋 川 市	3	c							●	●	●		b	公	22,792	
	堺 市	3	a					●		●	●	●		b	公	180,000	3,800
	大 東 市	3	b							●	●	●		b			
	西 宮 市	4	b							●	●	●		—	公民	33,000	8,432
II 新 規 建 設 抑 制 ・ 基 盤 整 備 型	松 原 市	3	d							●	●	●		b			
	八 尾 市	3	c								●			b	公	9,800	
	摂 津 市	3	b							●			●	b			
	高 槻 市	4	b							●		●		—	公	7,000	
	茨 木 市	4	b							●		●		b	民	12,350	16,900
	枚 方 市	4	b							●		●		a	公民	3,500	1,000
	吹 田 市	3	b							●		●		b	公民	9,307	3,910
	富 田 林 市	4	d							●				—			
	藤 井 寺 市	3	d							●				b			
	泉 佐 野 市	3	b							●				—			
	高 石 市	3	b							●		●	●	a			
	忠 岡 町	3	b									●		b			
	箕 面 市	4	b							●		●		a・b	公民	8,150	5,050
	交 野 市	4	b							●		●		b	民		5,100
	柏 原 市	3	b							●		●		a			
III 新 規 建 設 許 容 ・ 基 盤 整 備 型	池 田 市	4	d							●				—			
	四 条 畷 市	3	d							●				b			
	岸 和 田 市	3	a		●					●				b	公民	1,462	1,200
	和 泉 市	3	a		●							●		b・c	公	40,200	7,700
	貝 塚 市	3	a		●							●		—			
	泉 大 津 市	3	a		●									—			
	三 田 市	5	a		●									—	公	128,000	9,600
III 新 規 建 設 許 容 ・ 基 盤 整 備 型	猪 名 川 町	5	a		●									c	民		20,000
	川 西 市	5	a		●									a	民		89,115

Ⅲ 新規建設許可・基盤整備型	Ⅲ Ⅰ 民間開発主導型	田 尻 町	3	b			●			●			b				
		木 津 町	5	a			●			●			b				
		河内長野市	4	a			●			●		●	b・c	民		69,301	
		狭 山 町	4	a			●			●			b	民	5,250	16,784	
		阪 南 町	5	a	●	●	●			●			c	民	4,200	14,280	
		豊 能 町	5	a	●		●						c	民		17,600	
		太 子 町	4	a			●			●			a・c	民		1,300	
		奈 良 市	4	a			●						b	公	4,300	2,500	
		生 駒 市	4	a			●						a	民		22,960	
		大和郡山市	4	b			●			●			a・b	民		18,160	
		天 理 市	4	d			●						a・c				
		桜 井 市	4	d			●						a・b	民		5,000	
		大和高田市	4	d	●		●						c				
		御 所 市	4	d			●						b				
	Ⅲ Ⅱ 公的開発主導型	熊 取 町	4	b									b	民	4,003	8,560	
		美 原 町	4	b						●			b				
		岬 町	5	a						●			—				
		王 寺 町	5	a			●		●				a・b	民		9,880	
		河 合 町	5	a			●						b	民		15,000	
		上 牧 町	5	d			●			●			a	民		11,005	
		広 陵 町	5	a			●						b	公	25,000		
		香 芝 町	5	a			●						a	公	19,000	4,192	
		新 庄 町	5	a			●						a				
	Ⅳ 農村型	島 本 町	4	d						●	●	●	—				
		河 南 町	4	d						●		●	—				
		能 勢 町	5	d						●		●	—	民		1,200	
		千早赤阪村	4	d				●		●		●	b	民		3,500	

- 注 1) 居住地特性からみた地域区分：(1)都心型住宅地域(2)大都市型住宅地域(3)都市型住宅地域(4)郊外型住宅地域(5)白地、(図5-8参照)
- 2) 住宅開発適性：(a)住宅地として開発促進すべき地域(b)住宅地として開発可能で地元の財政状態もよいが地元が抑制を希望している地域(c)再開発を中心として市街地整備を行っていく地域(d)住宅開発を極力抑制すべき地域(図2-22参照)
- 3) 住宅開発方針に対する地元の意向：(a)市街化区域内でまとまった住宅地開発を行う(b)既存市街地の周辺部において都市整備と合わせて住宅地の開発を行う(c)市街化調整区域内で秩序ある市街地開発を行う
- 4) 既往開発動向：(公)公的開発、(民)民間開発の経験あり

表 5 - 10 住 宅 地 開 発 方 針

住 宅 地 開 発 方 針			基 本 型	南 大 阪 重 点 開 発 型	東 大 阪 - 南 大 阪 連 合 開 発 型
勤 務 地	市街地再開発を実施するゾーン (Ⅰ再開発型)	対象となるゾーン	特に設けない	13,21,23,24,27,28,33,34,35,36,37,38,	13,21,23,27,28,33,34,35,36,37,38,
		宅地面積の想定方法	現 行 住 宅 地 系 面 積 (表 3 - 14) を 用 い る		
	住宅開発を抑制するゾーン (Ⅱ新規開発抑制型)	対象となるゾーン	特に設けない	15, 16,	15, 16,
		宅地面積の想定方法	現 行 住 宅 地 系 面 積 (表 3 - 14) を 用 い る		
	住宅開発が可能なゾーン (Ⅲ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	28, 29,	24, 28, 29,
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積 (表 3 - 14)を用いる	現行住宅地系面積(表 3 - 14)に表 5 - 9 に示す宅地開発方針に対する地元の意向に基づいて、(c)市街化調整区域内の開発を予定している市町村に関して、表 3 - 14 に示す市街化調整区域面積(農用地面積を除く)を用いる。	
背 後 地	住宅地開発拠点となるゾーン (Ⅲ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	26, 30, 31,	1, 2, 3, 6, 7, 27, 30, 31,
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積 (表 3 - 14)を用いる	表 5 - 9 に示す開発適性の判定結果が「開発促進すべき地域」となっている市町村で同じく表 5 - 9 に示す宅地開発方針が(b)(c)の市町村では、可住地面積(農振地域面積を除く)、その他の市町村では市街化調整区域面積(農振地域面積を除く)を用いる。	
	住宅開発を抑制するゾーン (Ⅳ新規建設抑制型)	対象となるゾーン	特に設けない	8, 9, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 25	8, 9, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 25,
		宅地面積の想定方法	現 行 住 宅 地 系 面 積 (表 3 - 14) を 用 い る		
	住宅開発が可能なゾーン (Ⅲ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14,	4, 5, 10, 14,
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積 (表 3 - 14)を用いる	現行住宅地系面積(表 3 - 14)に、表 5 - 9 に示す宅地開発方針に対する地元の意向に基づいて、(c)市街化調整区域内の開発を予定している市町村に関して、表 3 - 14 に示す市街化調整区域面積(農振地域面積を除く)を加算する。注 2)	

注 1) 勤務地、従業地、計画ゾーン番号に関しては、図 5 - 23 参照

注 2) 都市計画区域面積が可住地面積より大きいゾーンでは、可住地面積(農振地域面積を除く)を用いる。

表 5 - 11 鉄 道 網 計 画 案

路線 番号	整 備 対 象 路 線				想定輸送力(人/日) (注)は運 行速度	し 鉄 道 を 整 合 備 し な い 場 合	鉄 道 整 備 場 外 型	如 片 幅 一 雨 大 阪 型	郊 外 鉄 道 整 備 場 外 型
	路 線 名	区 間	備 考						
1	国鉄片福連絡線	京 橋～尼 崎	昭和56年4月16日工事施行認可済 (昭和65年度完成予定)	85,800 (40Km/h)		○	○	○	○
2	国鉄大阪外環状線	新大阪～加 美	昭和56年4月16日工事施行認可済 (昭和65年度完成予定)	85,800 (40Km/h)		○	○	○	○
3	大阪市営地下鉄 谷町線	守 口～大 日	昭和53年3月着工 (昭和57年度完成予定)	88,600 (40Km/h)	○	○	○	○	○
4	東大阪生駒電鉄 東大阪線	長 田～生 駒	昭和54年1月31日工事施行認可済(昭和58年度完成予定) 昭和54年4月着工	88,600 (40Km/h)	○	○	○	○	○
5	大阪市営地下鉄 堺筋線	動物園前～天下茶屋	昭和54年8月2日特許 (昭和57年4月着工予定) 昭和56年7月工事施行認可済(昭和61年10月完成予定)	81,400 (40Km/h)		○	○	○	○
6	大阪市営地下鉄 御堂筋線	我孫子～中舌島	昭和55年5月16日工事施行認可済 (昭和60年4月完成予定)	87,800 (40Km/h)		○	○	○	○
7	大阪高速鉄道 大阪モノレール線	大阪 国際空港～南茨木	昭和57年3月31日特許 (昭和57年度着工予定) (昭和62年度完成予定)	83,600 (40Km/h)		○	○	○	○
8	国鉄福知山線	塚 口～篠山口	昭和52年9月26日工事施行認可済 昭和53年4月着工 昭和56年4月1日塚口～宝塚間開業 (昭和57年度完成予定)	85,800 (40Km/h)	○	○	○	○	○
9	大阪市営地下鉄 四ツ橋線	西梅田～北伊丹	都市交通審議会第13号答申による	83,600 (40Km/h)		○			
10	大阪市営地下鉄 中央線	深江橋～新田辺	同 上	83,600 (40Km/h)		○			○
11	大阪市営地下鉄 千日前線	南 巽～河内山本	同 上	15,700 (40Km/h)		○			○
12	大阪市営地下鉄 谷田線	八尾南～藤井寺	同 上	26,900 (40Km/h)		○	○	○	○
13	大阪市営地下鉄 (新線)	本 町～交 野	同 上	83,600 (40Km/h)					○
14	大阪市営地下鉄 (新線)	新大阪～岸和田	同 上	21,000 (40Km/h)				○	

注) 路線番号に関しては図 8 - 21 参照、既存鉄道網に○印のついている路線を付加したような計画案を想定している。

表 5 - 12 検討ケースとケース番号

工業地・住宅地開発方針	鉄 道 網 計 画 案	主 要 幹 線 道 路 網 計 画 案															
		現 状 維 持 型	中 央 環 状 線 整 備 型 (ケース A)					湾 岸 線 整 備 型 (ケース B)					湾 岸 - 中 央 環 状 線 整 備 型 (ケース C)				
			維持型 主要幹線現状	軸 都市 高速 放射 整備 型	放 射 平 面 主 要 幹 線 整備 型	型 内 環 状 線 整備	維持型 主要幹線現状	軸 都市 高速 放射 整備 型	放 射 平 面 主 要 幹 線 整備 型	型 内 環 状 線 整備	維持型 主要幹線現状	軸 都市 高速 放射 整備 型	放 射 平 面 主 要 幹 線 整備 型	型 内 環 状 線 整備			
		ケース 0	ケースA-0	ケースA-1	ケースA-2	ケースA-3	ケースB-0	ケースB-1	ケースB-2	ケースB-3	ケースC-0	ケースC-1	ケースC-2	ケースC-3			
基本型 ケースⅠ	鉄道を整備しない場合 																

注) 工業地開発方針に関しては表 4-14、住宅地開発方針に関しては、表 5-10、鉄道網計画案は表 5-11、主要幹線道路網計画案に関しては表 4-15 参照のこと。

ン開発が政策の基調となるものである。しかし、近年大団地開発が行きづまり、開発のミニ化状況が一般化するに及び多くの市町村自治体は宅地開発を自主的に規制、誘導することを目的とする開発指導要綱をもつようになった。今後は、市町村が住宅行政の中心となり、市町村総合計画の策定を通じて、主体的に宅地開発を推進していくことが重要である。③都心と郊外にはさまれた推移地域は、居住基盤施設を中心に居住環境を整備すべき地域である。以上で、大都市圏域における居住地整備の一応の方向づけが明確になったと考える。

本ステージでは、以上の基本方針に従って住宅地開発方針を設定することとする。表5-9に示す住宅行政方針のタイプ分類に着目して、表5-10に示す住宅地開発方針を設定した。ステージⅡにおいて望ましい地域開発計画案としては、南大阪重点開発型、東大阪-南大阪連合開発型を提案している。したがって、本ステージでは、今後の住宅地開発拠点として東大阪地域、南大阪地域に着目することとし、表5-9に示す新規建設容型市町村の中から表5-10に示すゾーンを開発拠点ゾーンとして設定した。

b) 主要幹線道路網計画案の作成

主要幹線道路網計画案に関しては、すでに第4章5.2で作成した。本章においても、第4章5.2で作成した計画案を入力変数として用いることとする。計画案の詳細は、表4-15に示したとおりである。

c) 鉄道網計画案の作成（ステージⅢ-1-2-4）

仮説2-18に示したように、産業開発拠点と住宅開発拠点を連結する鉄道路線の整備は通勤時間の最小化にとって重要な手段である。ステージⅡ（第3章第5節）において、地域開発計画案を作成したが、その際、前提となる鉄道路線の計画案を表3-18に示すように想定した。本ステージでも同様の計画案を用いることとする。本章では、住宅地開発方針として南大阪重点開発型、東大阪-南大阪連合開発型をとりあげているが、これらの開発方針のそれぞれに対して表5-11に示すような鉄道網計画案を想定することとした。

5.3 通勤人口配分モデルの作成（ステージⅢ-3-2）

本ステージでは図5-3に示した手順により通勤人口配分モデルの入力データを作成する。

(i) 従業人口配分計画案の作成（ステージⅢ-3-2-1）

入力変数（住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案）とステージⅢ-2で作成した産業活動配分計画案を入力情報として、大阪都市圏の主要な勤務地内の従業ゾーン（図5-23参照）における従業人口配分計画案を作成することとする。その際、①産業活動配分計画案自体、ステージⅢ-1で設定した工業地開発方針と主要幹線道路網計画案を入力情報として作成していること、②入力変数のすべての組合せを考えると計算ケース数が膨大になるという理由から、本ステージでは入力変数の組合せの中で①に示した理由により組合せとして無意味なものを除去し、表5-12に示すような計算ケースを設定した。

以上で設定した計算ケースのそれぞれに対して、図5-24に示す手順に従って従業人口配分計画案を作成する。まず、①従業ゾーン別夜間人口配分計画案に関しては、当該地域が既成市街地のため市街地再開発を中心に居住地整備を行っていくこととし、表5-10に示した住宅地開発方針に基づいて、(a)再開発を実施するゾーンでは、表5-13に示す既定の土地区画整理事業計画等¹⁶⁾に基

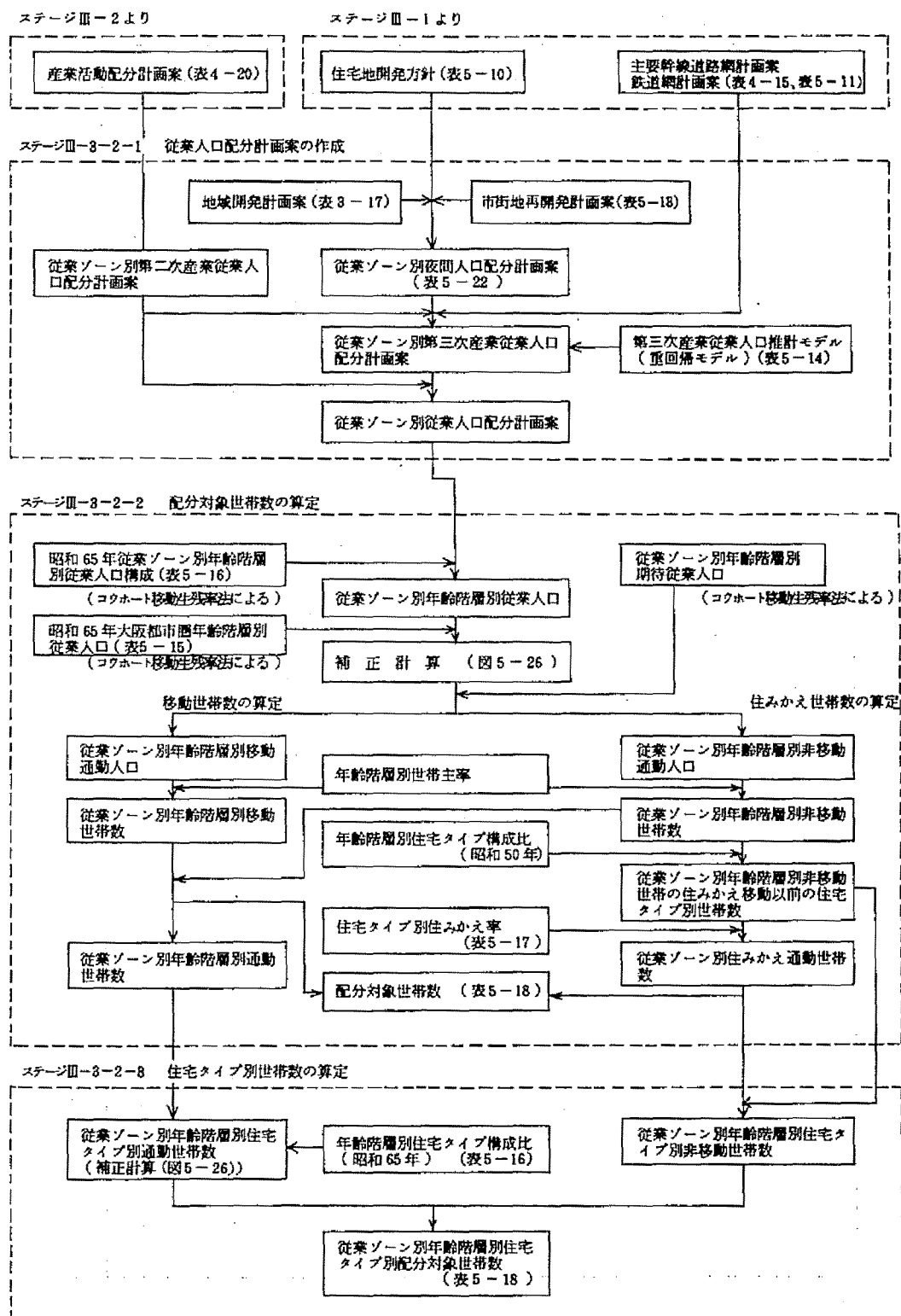


図5-24 配分対象世帯数の算定プロセス

表5-13 主要都市土地区画整理事業実績

都市計画区域		都市計画決定		合 計			
区域名	都市名	決定 地区数	面 積	施 行 済		施 行 中	
				地区数	面 積	地区数	面 積
大 阪 府	計	111	8,678.3 ^{ha}	226	9,952.2 ^{ha}	52	4,406.0 ^{ha}
大 阪 市	大 阪 市	57	4,318.4	112	5,643.4	22	2,755.8
大 豊 池	大 豊 池	2	59.6	6	169.4	—	—
池 田 市	池 田 市	1	52.7	1	52.7	—	—
箕 面 市	箕 面 市	3	79.6	3	105.0	2	50.2
豊 能 町	豊 能 町	—	—	—	63.4	1	4.1
吹 田 市	吹 田 市	5	338.9	7	302.9	1	45.8
茨 木 市	茨 木 市	1	53.0	4	28.0	1	2.2
高 槻 市	高 槻 市	—	—	10	127.3	—	—
摂 津 市	摂 津 市	2	370.0	2	80.1	4	218.1
島 本 町	島 本 町	—	—	2	6.5	—	—
枚 方 市	枚 方 市	8	314.4	7	484.8	1	23.8
守 口 市	守 口 市	—	—	1	79.8	—	—
大 東 市	大 東 市	1	25.4	2	109.1	—	—
門 真 市	門 真 市	8	107.5	2	26.2	2	78.5
交 野 市	交 野 市	—	—	1	4.8	—	—
四 条 市	四 条 市	1	326.8	—	—	—	—
東 大 阪 市	東 大 阪 市	5	743.4	13	587.0	1	392.7
八 尾 市	八 尾 市	2	98.8	3	64.3	1	36.5
柏 原 市	柏 原 市	1	19.4	2	10.2	—	—
富 田 市	富 田 市	8	509.3	1	216.5	2	292.8
河 内 長 野 市	河 内 長 野 市	—	—	4	62.1	1	4.0
羽 曳 野 市	羽 曳 野 市	—	—	3	96.6	—	—
松 原 市	松 原 市	1	6.4	2	17.8	2	36.6
藤 井 寺 市	藤 井 寺 市	—	—	2	12.5	—	—
河 南 町	河 南 町	—	—	2	74.2	—	—
堺 市	堺 市	3	1,049.3	29	1,511.8	6	236.5
和 泉 市	和 泉 市	1	30.2	—	—	—	—
東 大 津 市	東 大 津 市	1	22.3	1	22.3	1	32.3
高 石 市	高 石 市	1	34.7	1	34.7	—	—
岸 和 田 市	岸 和 田 市	3	188.4	—	—	3	188.4
忠 岡 町	忠 岡 町	1	19.3	1	19.3	—	—
貝 塚 市	貝 塚 市	—	—	1	1.7	—	—
熊 取 町	熊 取 町	1	6.1	—	—	—	—
泉 南 市	泉 南 市	1	18.2	—	—	1	12.7
阪 南 町	阪 南 町	1	39.2	1	38.8	—	—
岬 町	岬 町	1	10.7	—	—	—	—
太 子 町	太 子 町	1	36.8	—	—	—	—
兵 庫 県	計	112	11,286.1	249	8,995.7	62	4,055.8
神 戸 市	神 戸 市	30	4,059.9	28	1,983.1	19	2,360.6※
阪 神 間	小 尼 崎 市	29	3,049.6	123	4,324.7	15	423.1
	西 宮 市	17	1,709.2	39	2,183.6	5	224.7
	芦 屋 市	12	952.9	34	1,367.1	4	49.4
	伊 丹 市	6	249.6	7	268.3	3	44.2
	宝 塚 市	3	155.4	20	259.0	1	11.5
	西 田 市	1	82.5	17	69.9	1	82.5
	三 市	—	—	5	175.8	1	10.5
		—	—	1	6.0	—	—

※ 兵庫県は神戸、阪神間のみでその他地区を含まず。

(昭和55年都市計画年度による。)

② 第3章、4.4(1)で述べたように土地区画整理事業では、整備後の人口密度として150人/ha程度をめどとしていることが多い。そこで上表の都市計画決定された対象地域では150人/ha、その他の地区では表3-12に示す人口密度標準値を用いて市街地人口を想定することとした。

いて、同表注)に示す考え方で想定した。⑥住宅開発を抑制するゾーンでは、ステップⅡ-2-2-4で算定した基本型将来フレームを用いることとした。⑦住宅開発可能なゾーンでは、ステージⅡ-2-3-1で想定した人口密度の標準値(表3-11、3-13)に表5-10に示した考え方で想定した宅地面積を乗ずることにより夜間人口配分計画案を作成した。以上の考え方で作成した従業ゾーンの夜間人口配分計画案に関しては、のちに表5-22に土地利用計画案としてとりまとめて示している。⑧さらに、ステージⅢ-2-3-1で作成した産業活動配分計画案(表4-20)、主要幹線道路網計画案(表4-15)、鉄道網計画案(表5-11)と上述の夜間人口配分計画案を入力情報とし、表5-14に示す重回帰モデルにより第三次産業従業人口を算定した。重回帰モデルの作成方法に関しては、第3章4.4(4)(ステージⅡ-2-3-4)で述べたので、ここでは省略する。そして、⑨前述の産業活動配分計画案と第三次産業従業人口配分計画案に基づいて、従業人口配分計画案を作成する。なお、以上で算定した従業人口配分計画案に関しても、前述の従業ゾーン別夜間人口配分計画案と同様に、本章6.3(ステージⅢ-3-3-2)で土地利用計画案として表5-22にとりまとめて示している。

(2) 配分対象世帯数の算定(ステージⅢ-3-3-2)

配分モデルにおける配分対象世帯は、仮説5-Aより現時点から計画目標年次に至るまでの期間中に従業場所が移動する世帯(移動世帯)と、従業場所が移動しない世帯(非移動世帯)の中で住みかえ移動を行う世帯(住みかえ世帯)に区別できる。配分モデルにおける世帯タイプ分類に関しては、仮説5-11より世帯主年齢に着目するとともに、仮説5-12より①新規就業者の多い「25才未満層」、②婚姻に伴う新規世帯形成等により借家間での住みかえの多い「25才～34才層」、③借家から持ち家への住みかえが多くなる「35才～50才層」、④子供の独立等によって、いままでとは異なる住みかえを行う「50才以上層」の4階層に層別した。配分対象世帯数を図5-24に示す手順で算定したが、以下ではまず移動世帯数の算定方法について述べる。

① 移動世帯数の算定

従業ゾーン別、年齢階層(Cohort)別の人口構成は、産業構造やデモグラフィックな要因等に依存しており、その分析自体、人口学上極めて困難な研究課題であるとされている¹⁷⁾。本研究では、地域人口の簡便的推計法として定着しつつあるCohort移動・生残率法¹⁸⁾の考え方を応用してゾーン別Cohort別人口を推計することとした。Cohort移動・生残率法の手順を図5-25に示す。表5-15には、全従業ゾーンのCohort別従業人口の推計結果を示している。以下では表5-15を例にとり、Cohort移動・生残率法の概要を簡単に説明する。まず、(a)昭和45年Cohort別人口を基礎データとする。さらに、(b)封鎖人口と想定される全国人口についてのセンサス生残率(昭和45年に生存する人が昭和50年時点で生存する確立)を昭和45年Cohort別人口に乗ずることにより、(c)地域間移動がまったくないと想定した場合の昭和50年Cohort別期待人口を求め(d)これを昭和50年実績Cohort別人口と比較すれば、(e)純移動数が求まる。(f)この純移動数を期待人口で除することによりCohort別移動率が求まる。仮説5-1に基づいて、この純移動率が過去からのトレンドにより将来にそのまま適用されると仮定すれば、将来のCohort別移動従業人口を求めることができる。仮説5-2に基づいて「25才未満」のCohortは新規就業層であり、社会転入が多い。仮説5-1に基づいて本Cohortの新規就業も過去からのトレンドが続くものと仮定すれば、図5-25に示す手順を繰返すことにより、将来のCohort別従業人口

表5-14 第三次産業従業人口推計モデル

(1) 中核地域 (計画ゾーン36、37、38に適用)

業 種	推 計 モ デ ル	重相関係数
建 設 業	$Y_1 = -5018. + 0.52 X_6$	(0.852)
高 次 三 次 産 業 (卸・金融・保険)	$Y_2 = 49192. - 5.82 X_1 - 15.61 X_2 - 93.19 X_4 + 11.01 X_5 - 62.00 X_7$	(0.906)
中 次 三 次 産 業 (運輸・電気・ガス・水道)	$Y_3 = -11112. + 8.52 X_5 + 0.58 X_6$	(0.957)
公 務	$Y_4 = 22760. - 1.92 X_2 + 9.44 X_7$	(0.869)
高 次 小 売 業	$Y_5 = -11839. + 8.78 X_5 + 0.55 X_6$	(0.640)
中 次 小 売 業	$Y_6 = -49. - 0.38 X_1 + 1.50 X_5 + 0.05 X_6 + 4.69 X_7$	(0.571)
低 次 小 売 業	$Y_7 = -7388. + 0.64 X_2 + 1.69 X_5 + 0.26 X_6$	(0.754)
高 次 サービス業	$Y_8 = -7429. - 1.27 X_1 + 4.37 X_5 + 0.94 X_6$	(0.986)
中 次 サービス業	$Y_9 = 2016. + 0.89 X_5 + 0.05 X_6$	(0.703)
低 次 サービス業	$Y_{10} = -1161. + 1.84 X_5 + 0.13 X_6 + 5.03 X_7$	(0.770)

(2) 副核地域 (計画ゾーン18、15、16、21、23、24、27、28、29、32、33、34、35. に適用)

業 種	推 計 モ デ ル	重相関係数
建 設 業	$Y_1 = 1419. + 0.09 X_1 + 0.09 X_6$	(0.858)
高 次 三 次 産 業 (卸・金融・保険)	$Y_2 = 3280. + 0.24 X_6$	(0.709)
中 次 三 次 産 業 (運輸・電気・ガス・水道)	$Y_3 = 15686. - 0.40 X_2 - 2.19 X_4 + 0.15 X_6 - 7.38 X_7$	(0.722)
公 務	$Y_4 = 3868. - 0.13 X_2 - 0.60 X_4 + 0.05 X_6 - 1.69 X_7$	(0.628)
高 次 小 売 業	$Y_5 = 1083. + 1.62 X_5 + 0.14 X_6$	(0.721)
中 次 小 売 業	$Y_6 = 259. + 0.29 X_5 + 0.03 X_6$	(0.718)
低 次 小 売 業	$Y_7 = 1787. + 0.40 X_1$	(0.937)
高 次 サービス業	$Y_8 = 2011. + 0.08 X_6$	(0.597)
中 次 サービス業	$Y_9 = 1720. + 0.14 X_1 + 2.70 X_3 - 0.48 X_4 + 0.03 X_6$	(0.952)
低 次 サービス業	$Y_{10} = 1411. + 0.03 X_1$	(0.925)

(3) 背後地域 (計画ゾーン1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、17、22、25、26、30、31. に適用)

業 種	推 計 モ デ ル	重相関係数
建 設 業	$Y_1 = -238. + 0.12 X_1 + 0.68 X_5 + 0.05 X_6$	(0.910)
高 次 三 次 産 業 (卸・金融・保険)	$Y_2 = 898. + 0.22 X_1 + 0.05 X_6 - 0.69 X_7$	(0.814)
中 次 三 次 産 業 (運輸・電気・ガス・水道)	$Y_3 = 555. + 0.13 X_1 + 0.06 X_6 - 0.90 X_7$	(0.870)
公 務	$Y_4 = 666. + 0.09 X_1$	(0.542)
高 次 小 売 業	$Y_5 = -484. + 0.13 X_1 + 1.17 X_5 - 0.94 X_7$	(0.955)
中 次 小 売 業	$Y_6 = -14. + 0.05 X_1$	(0.896)
低 次 小 売 業	$Y_7 = 114. + 0.87 X_1$	(0.961)
高 次 サービス業	$Y_8 = 18. + 0.13 X_1 + 1.17 X_5 - 0.94 X_8$	(0.751)
中 次 サービス業	$Y_9 = -834. + 0.13 X_1 + 0.13 X_2 + 0.26 X_5$	(0.946)
低 次 サービス業	$Y_{10} = 1506. + 0.84 X_1$	(0.906)

X_1 : 夜間人口(10²人) X_2 : 人口密度(10²人/ha) X_3 : 通勤圏人口(10⁴人) X_4 : 中心都市への時間距離(10⁻²分)
 X_5 : 鉄道駅数(×10⁻²) X_6 : 第二次産業従業者数(人) X_7 : 高速道路へのアクセス(km)

注) 建設業は統計分類上第二次産業に属するがここでは便宜上第三次産業と同様に取扱うこととする。三次産業活動分類に関してはステージⅢ-2-8-4(表3-15参照)

注) 背後地域での推計モデルはステージⅢ-3-8-2で用いる。

注) 計画ゾーンに関しては図5-28参照。

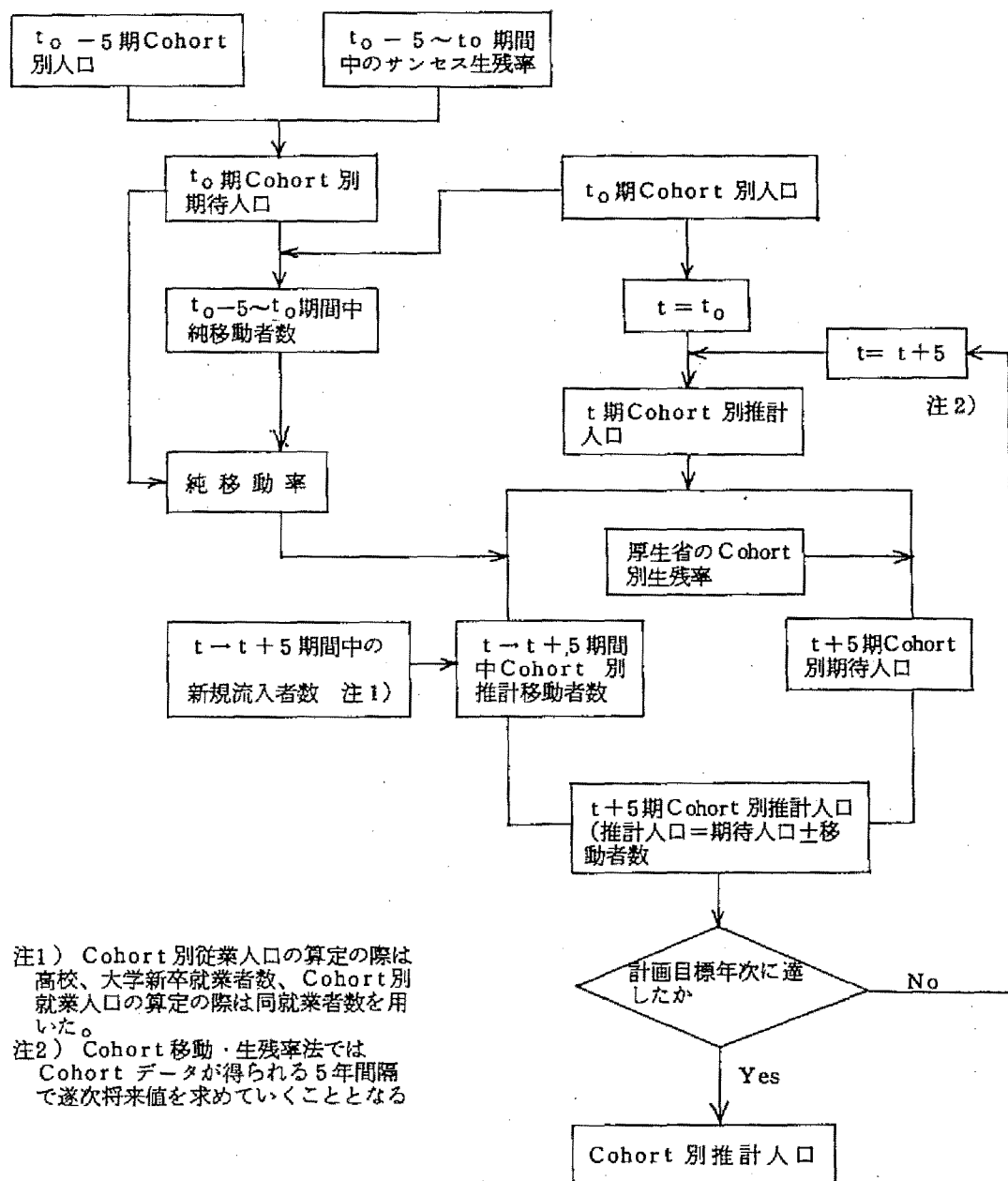


図 5 - 25 Cohort 移動・生残率法

表5-15 Cohort 移動・生残率法による大阪都市圏年齢階層別従業人口の推計結果

年 齢 Cohort	a 昭和45年 人 口	b センサス生残 率	c 昭和50年 期待人口	d 昭和50年 実績人口	e 移 動 者 数	f 移 動 率	g 厚 生 省 Cohort生残率	h 昭和55年 期待人口	i 昭和50～55年 移 動 者 数	j 昭和55年 推計人口	k 昭和55年 推計人口	l 昭和45～55年 移 動 者 数
25才以下	1,261,764	0.99780	916,532	916,582	916,532	—	0.99760	915,898	915,893	915,898	816,582	816,582
25才～29才	997,553	1.00410	1,258,857	1,096,196	—162,167	—0.12887	0.99697	914,332	—117,832	796,501	796,551	796,551
30才～34才	853,212	0.99680	1,001,643	957,891	—43,752	—0.04868	0.99584	1,092,868	—47,737	1,045,182	759,401	759,401
35才～39才	821,457	0.99530	850,055	920,545	70,490	0.08292	0.99897	953,906	79,102	1,038,008	818,958	262,735
40才～44才	698,748	1.00060	817,596	772,349	—45,247	—0.05534	0.99025	914,994	—50,687	864,357	1,058,293	187,747
45才～49才	541,709	0.98200	694,164	688,832	—5,332	—0.00840	0.98487	764,819	—6,426	758,398	952,428	70,956
50才～54才	397,177	0.97450	531,958	504,018	—27,945	—0.05263	0.97731	677,918	—35,618	642,305	791,985	110,095
55才～59才	360,500	0.97830	387,049	369,121	—17,928	—0.04632	0.96516	492,577	—22,816	469,761	659,588	175,394
60才～64才	275,396	0.94750	352,577	281,589	—71,088	—0.20157	0.94252	356,482	—71,855	284,627	461,619	193,865
65才～69才	278,837	0.75950	260,442	186,225	—74,217	—0.28497	0.89938	265,403	—75,631	189,773	244,119	207,656
70才以上	76,296	0.50000	211,777	116,909	—94,868	—0.44796	0.64910	107,487	—75,028	92,459	95,287	80,999

が算定できる。

さて、従業ゾーン別年齢階層別移動世帯数の算定プロセスも図5-24に示している。すなわち、(a)まず、上述のCohort移動・生存率法により、計画目標年次（昭和65年）の従業ゾーン別年齢階層別従業人口比を求める。(b)ステージⅢ-3-2-1で作成した従業人口配分計画案と表5-16に示す年齢階層別従業人口構成比により従業ゾーン別年齢階層別従業人口を求め、(c)図5-26に示す補正計算を行って、従業ゾーン別年齢階層別従業人口配分計画案を求める。一方、(d)社会転入がないと仮定した場合の将来の従業ゾーン別年齢階層別期待従業人口を、同じくCohort移動・生存率法を用いて求める。(e)この期待人口を非移動従業人口と考え、この値を先に求めた年齢階層別従業人口から差し引くことにより、従業ゾーン別年齢階層別移動従業人口を求めることができる。(f)さらに、仮説5-9より、年齢階層別世帯主率（図5-10）を、移動従業人口に乗ずることにより、移動世帯数が算定できる。同様に世帯主率を非移動従業人口に乗ずることにより、非移動世帯数も算定できる。

② 住みかえ移動世帯数の算定

現時点で、大都市圏内の住みかえ移動の実態を把握しうるデータは整備されていないのが実情である。現在、住みかえ移動に関する部分的データを用いた非集計的住みかえ需要推計モデルに関する研究¹⁹⁾も行われている。しかしながら、本研究が対象としているような長期的な計画の場合、非集計的な行動モデルによる需要予測を行うために必要な外生データの将来値を推計することは極めて困難であるため、本研究では以下に示す簡便な方法で住みかえ世帯数を算定することとした。まず、①昭和45年パーソントリップ調査より求まる従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ構成比を、②前述の非移動世帯数に乗ずることにより、③従業ゾーン別年齢階層別（移動前）住宅タイプ別非移動世帯数を算定する。④さらに、この非移動世帯数に住宅需要実態調査より求まる住宅タイプ別住みかえ率（非移動世帯数に占める「永住の意志のない世帯」数（表5-17）の割合）を乗ずることにより、住みかえ世帯数を算定した。以上で算定した住みかえ世帯数と前述の移動世帯数を加算することにより、配分対象世帯数を算定した。

(3) 住宅タイプ別世帯数の算定（ステージⅢ-3-2-3）

仮説5-11に基づいて、本モデルでは住宅タイプを持ち家・借家の2種類に分類することとした。大阪都市圏では、図5-13に示したように、持ち家一戸建と借家共同建で全住宅の80%強を占めており、住宅の建て方と住宅の所有関係の相関関係は強い。そこで、本研究では、住宅の建て方による住宅タイプ分類は行わないこととした。

本ステージでは、ステージⅢ-2-2-2で算定した配分対象通勤世帯数を入力情報として、図5-24に示す手順により、従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別配分対象世帯数を算定する。従業ゾーン別従業者の年齢階層別住宅タイプ構成比に関するデータとしては、昭和45年パーソントリップ調査結果しかないため、便宜的に圏域全体の年齢階層別住宅タイプ構成比の昭和65年将来値を過去からのトレンドにより求め、この値を上述の昭和45年度構成比に乗ずることにより、昭和65年度従業ゾーン別通勤世帯数を入力情報として、図5-26に示した方法と同様の方法で補正計算を行い、従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別通勤世帯数を算定した。この値からステージⅢ-3-2-2で求めた従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別非移動（住みかえ移動世帯を除く）世帯数を差し引くことにより、昭和65年度従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別配分対象世帯数を算定した。その結果の

表 5 - 16 年 齢 別 従 業 人 口 構 成

従業ゾーン	年 齢 階 層			
	～24才	25才～34才	35才～49才	50才以上
13	—	0.332 (0.352)	0.277 (0.562)	0.090 (0.686)
15	—	0.335 (0.353)	0.364 (0.563)	0.188 (0.522)
16	—	0.334 (0.352)	0.467 (0.565)	0.198 (0.697)
21	—	0.320 (0.352)	0.435 (0.564)	0.244 (0.688)
23	—	0.355 (0.358)	0.380 (0.561)	0.265 (0.688)
24	—	0.350 (0.349)	0.380 (0.565)	0.200 (0.600)
27	—	0.411 (0.396)	0.387 (0.560)	0.203 (0.688)
28	—	0.411 (0.546)	0.387 (0.560)	0.203 (0.688)
29	—	0.322 (0.521)	0.316 (0.578)	0.322 (0.713)
32	0.012 (0.0)	0.314 (0.442)	0.416 (0.565)	0.258 (0.697)
33	0.029 (0.0)	0.320 (0.366)	0.459 (0.575)	0.193 (0.694)
34	—	0.351 (0.366)	0.402 (0.563)	0.247 (0.693)
35	—	0.327 (0.352)	0.386 (0.566)	0.287 (0.697)
36	0.024 (0.0)	0.349 (0.352)	0.364 (0.621)	0.263 (0.691)
37	0.024 (0.0)	0.349 (0.352)	0.364 (0.621)	0.263 (0.691)
38	0.028 (0.0)	0.356 (0.351)	0.371 (0.622)	0.249 (0.745)

注) () 内の数字は持ち家率を示す。
 従業ゾーン番号に関しては図 5 - 23 参照。

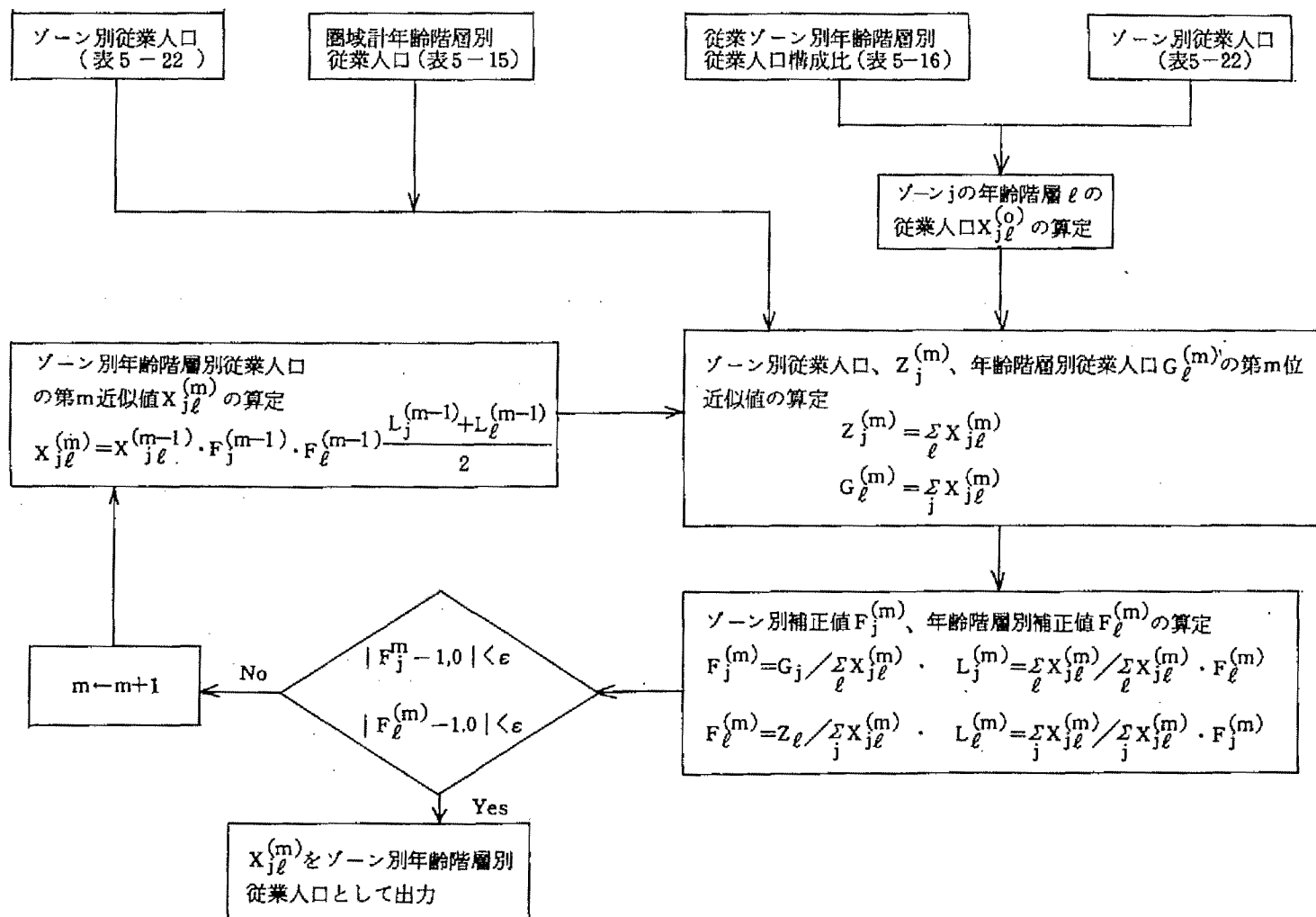


図 5-26 ゾーン別年齢階層別従業人口の補正計算方法

表 5 - 17 住みかえに対する意向

(昭和 53 年度住宅需要
実態調査による)

住 宅 タイ プ	世 帯 数	住 み か え に 対 す る 意 向							
		1 永住する	2 いずれ親元へ	3 いずれ子の 所へ	4 いずれ別の 所に住宅を 借りる	5 いずれ別の 所に住宅を たてる	6 まだ考えて いない	7 そ の 他	8 不 明
持 ち 家	1,848	1,065 57.6 %	17 0.9 %	28 1.5 %	10 0.6 %	232 12.6 %	448 24.2 %	41 2.2 %	7 0.3 %
借 家	1,228	175 14.3 %	109 8.9 %	42 3.4 %	150 12.2 %	331 26.9 %	334 27.2 %	82 6.6 %	5 0.3 %

注) 単位は (1000 世帯)

住みかえ世帯の算定にあたっては永住の意志の
ない世帯は住みかえを行うものと仮定した。

一部を表5-18に示す。

(4) 通勤世帯配分対象地域の設定(ステージⅢ-3-2-4)

ステージⅢ-3-2-3で算定した配分対象世帯が居住地として選択できる地域は、仮説5-Gに示したように、従業ゾーンの位置と世帯主の年齢階層や選択する住宅タイプによって規定されると考えた。そこで、従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別の配分対象世帯各層が居住地として選択可能な地域(配分対象地域)を以下に示す手順で設定する。まず、①昭和48年、53年度の住宅統計調査を用いて、大阪都市圏における年齢階層別、住宅タイプ別世帯数の変化状況を分析した。さらに、②ある年齢階層別、住宅タイプ別世帯数が増加しているゾーンを当該世帯層が居住可能な地域と考え、この変化パターン(「世帯数が増加しているか」あるいは「減少しているか」を外的基準とする判別関数)を作成する。いま、各居住ゾーンの居住地特性を示す変数として表5-19に示す指標をとりあげて作成した判別モデルを表5-20に示している。なお、持ち家の場合、住宅規模(敷地面積)によって世帯数の変化パターンに地域的な差異がみられるため判別モデルを住宅規模別に作成している。そして、③ステージⅢ-3-2-1で想定した検討ケースのそれぞれに対して、判別モデルを用いて世帯各層の居住可能地域を設定する。④最後に、仮説2-18に基づいて各従業ゾーンへの通勤可能圏(従業ゾーンへの鉄道時間距離が60分以内である圏域)を設定する。そして、各従業ゾーンへの通勤可能圏と居住可能地域との共通部分を求め、これを各従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ規模別世帯各層の配分対象地域として設定した。

(6) 世帯配分モデル(LPモデル)の入力データの算定(ステージⅢ-3-2-5)

これまでのステージを通じて、表5-7に示したように、世帯配分モデルの連続条件式に関する入力データはすべて作成したことになる。本ステージでは、世帯配分モデルの残りのデータを作成する。

① 住宅立地量の制約条件式の作成

住宅立地量の制約条件式を作成するためには a) 大ゾーン別就業人口、 b) 配分対象外就業人口 c) 住宅地面積、 d) その他の定数を作成しなければならない。

a) 大ゾーン別就業人口

大ゾーン別就業人口は、すでに第3章4.4(ステージⅡ-2-3-7)で算定した。その結果は、表5-21に示すとおりである。

b) 配分対象外就業者数

配分対象外就業者には、i) 計画目標年次において、世帯配分モデルで対象とする従業ゾーン(図5-23)以外のゾーンで従業する就業者と ii) 従業ゾーンへ通勤する非移動就業者数(非移動通勤人口)が含まれる。前者に関しては、i) ステージⅡ-3-2における交通需要予測結果に基づいて i) 大阪都市圏の従業ゾーン以外のゾーンへの通勤率(就業者総数に占める従業ゾーン以外のゾーンへの通勤者数の割合)を算定し、ii) これを大ゾーン別就業人口に乗ずることにより、従業ゾーン以外へ通勤する就業者数を算定した。後者に関しては、ステージⅢ-3-2-3で非移動従業人口を推計した方法と同様の手順で求めた。つまり、社会転入がないと仮定した場合の将来の居住ゾーン別年齢階層別期待通勤人口をCohort移動・生残率法により算定し、この期待通勤人口を非移動通勤人口と考えた。以上の考え方で算定した配分対象外就業人口を表5-21に示す。

c) 住宅地面積(配分対象世帯を収容可能な住宅地面積)

居住ゾーン別住宅地総面積は、表3-14に示した住宅地開発方針にしたがって単純に加算す

表5-18 従業ゾーン別年齢階層別住宅タイプ別世帯数(一部)

従業ゾーン	住宅タイプ	基 本 型				南 大 阪 重 点 開 発 型				東 大 阪 - 南 大 阪 連 合 開 発 型			
		～24才	25才～34才	35才～49才	50才以上	～24才	25才～34才	35才～49才	50才以上	～24才	25才～34才	35才～49才	50才以上
18	1	—	4,155	2,914	1,160	—	4,214	2,954	1,182	—	4,154	2,906	1,168
	2	—	7,650	2,271	590	—	7,757	2,802	587	—	7,648	2,265	580
15	1	—	307	8,189	—	—	307	8,189	—	—	307	8,182	—
	2	—	564	2,434	—	—	564	2,483	—	—	565	2,429	—
16	1	—	3,667	8,229	4,313	—	3,668	8,226	4,314	—	3,668	8,211	4,321
	2	—	6,751	5,843	1,872	—	6,752	6,341	1,872	—	6,752	6,329	1,875
21	1	—	4,069	8,875	6,071	—	4,069	8,874	6,071	—	4,212	9,165	6,295
	2	—	7,491	6,851	2,755	—	7,491	6,850	2,755	—	7,753	7,075	2,857
23	1	—	4,160	7,096	6,075	—	4,160	7,095	6,078	—	4,823	7,859	6,326
	2	—	7,657	6,543	2,754	—	7,657	5,548	2,755	—	7,959	5,748	2,868
24	1	—	1,721	5,188	—	—	1,721	5,186	—	—	1,789	5,327	730
	2	—	3,168	3,951	—	—	3,169	3,950	—	—	3,293	4,097	—
27	1	—	4,468	6,690	4,310	—	4,968	7,500	4,311	—	8,214	6,781	4,440
	2	—	8,215	5,248	1,952	—	9,382	6,348	2,111	—	8,000	5,290	1,991
28	1	—	2,975	4,460	2,373	—	3,681	4,730	2,999	—	2,976	4,560	2,382
	2	—	5,478	3,499	1,300	—	6,411	3,580	1,500	—	5,500	3,621	1,350
29	1	—	—	1,703	4,541	—	1,100	1,800	4,644	—	—	1,778	4,599
	2	—	—	1,245	1,828	—	2,100	1,355	1,870	—	—	1,331	1,331
32	1	—	10,864	23,147	17,666	—	10,786	22,972	17,541	—	10,762	22,877	17,532
	2	1,225	19,999	17,810	7,674	1,216	19,856	17,676	7,620	1,216	19,811	17,603	7,616
33	1	—	12,744	29,849	15,194	—	12,654	29,627	15,088	—	12,631	29,517	15,086
	2	3,249	23,460	22,107	6,697	3,227	23,295	21,948	6,650	3,229	23,258	21,861	6,650
34	1	—	8,321	15,267	11,515	—	8,262	15,158	11,434	—	8,245	15,092	11,430
	2	—	15,319	11,841	5,095	—	15,210	11,752	5,059	—	15,129	11,706	5,057
35	1	—	8,622	16,375	15,018	—	8,559	16,249	14,909	—	8,540	15,181	14,901
	2	—	15,872	12,565	6,532	—	15,756	12,468	6,485	—	15,721	12,417	6,482
36	1	—	49,122	90,429	72,714	—	48,750	70,638	71,763	—	48,665	70,427	71,761
	2	9,727	90,430	55,182	32,467	9,656	89,745	54,748	32,224	9,662	89,588	54,543	32,222
37	1	—	39,829	78,321	58,957	—	39,527	67,311	58,186	—	39,458	57,101	58,184
	2	7,837	78,822	44,742	26,825	7,828	72,766	44,335	26,128	7,835	72,689	44,224	26,127
38	1	—	45,139	88,342	67,014	—	44,929	65,145	66,188	—	44,851	64,905	66,186
	2	8,938	88,342	50,708	22,928	8,899	82,711	50,452	29,698	8,906	82,567	50,268	29,697

注) 従業ゾーンに関しては図5-23、住宅タイプ1は持ち家、2は借家を示す。 単位は(世帯)
 注) ここではケースⅠ-a-C-1、Ⅱ-b-C-1、Ⅲ-c-C-1の結果のみを示している。

表5-19 説明変数

変数番号	説明指標	単位
X ₁	夜間人口	($\times 10^{-6}$)人
X ₂	昼夜率	($\times 10^{-2}$)
X ₃	可住地人口密度	($\times 10^{-2}$)人/ha
X ₄	第一次産業従業者率	($\times 10^{-2}$)
X ₅	第二次産業従業者率	($\times 10^{-2}$)
X ₆	第三次産業従業者率	($\times 10^{-2}$)
X ₇	都心への時間距離	($\times 10^{-2}$)分
X ₈	鉄道駅数	($\times 10^{-2}$)ヶ所
X ₉	高速道路へのアクセス距離	($\times 10^{-1}$)Km
X ₁₀	可住地面積	($\times 10^{-4}$)ha
X ₁₁	商業地比率	($\times 10^{-2}$)
X ₁₂	工業地比率	($\times 10^{-2}$)
X ₁₃	宅地化率 ($\frac{\text{宅地面積}}{\text{可住地面積}}$)	($\times 10^{-2}$)
X ₁₄	持ち家数	($\times 10^{-5}$)戸
X ₁₅	借家数	($\times 10^{-5}$)戸
X ₁₆	持ち家率	($\times 10^{-2}$)

表 5 - 20 判 別 モ デ ル

住宅 タイプ	世帯主年齢	住宅規模	判 別 モ デ ル	判 別 率	平均敷地面積 (住宅規模構成比)
借 家	25才未満		$Z = 2.751 - 10.03 X_8 + 4.941 X_{10} + 4.423 X_{11} + 1.773 X_{12} - 8.149 X_{16}$	78.38 %	55.59 m^2
	25才～34才		$Z = 1.136 + 0.726 X_2 - 0.325 X_3 + 2.230 X_8$	92.50 %	62.75 m^2
	35才～49才		$Z = -3.292 + 1.340 X_3 + 3.537 X_5$	69.05 %	70.93 m^2
	50才以上		$Z = 0.266 - 1.112 X_3 + 8.816 X_8$	80.49 %	56.92 m^2
持 ち 家	25才～ 34才	敷地面積 100 m^2 未満	$Z = -2.288 + 0.048 X_3 + 4.146 X_6 - 6.127 X_7 - 1.120 X_{12} + 5.000 X_{16}$	96.43 %	93.89 m^2 (36.4 %)
		敷地面積 100 m^2 以上	$Z = 1.422 + 2.272 X_2 - 1.114 X_3 - 10.515 X_4 - 7.028 X_5 - 4.681 X_6$ $- 5.994 X_{11} - 2.441 X_{12} + 4.630 X_{16}$	100.00 %	132.00 m^2 (64.6 %)
	35才～ 49才	敷地面積 100 m^2 未満	$Z = -4.664 - 1.168 X_2 + 1.674 X_3 - 6.346 X_4 - 1.422 X_5 - 6.453 X_7$ $- 1.261 X_8 + 1.443 X_9 + 12.90 X_{10}$	100.00 %	97.13 m^2 (54.3 %)
		敷地面積 100 m^2 以上	$Z = 4.475 - 9.183 X_1 - 0.499 X_2 + 0.107 X_3 - 8.389 X_7 + 17.160 X_{10}$ $- 0.518 X_{13} + 1.935 X_{14}$	100.00 %	172.46 m^2 (45.7 %)
	50才以上		$Z = -2.383 + 0.460 X_2 + 0.905 X_3 - 1.995 X_{12} + 2.485 X_{16}$	83.33 %	125.00 m^2

注) 各変数に関しては表 5 - 19 参照のこと。世帯主年齢が「25才～34才層」「35才～49才層」の持ち家選択世帯に対しては住宅規模(敷地面積)別に判別モデルを作成している。
なお()内の数字は住宅規模構成比を示す。

表5-21 世帯配分モデルの入力データ

番 号	計 画 種 別	配 分 対 象 外 就 業 人 口 注1)			残 存 住 宅 地 系 面 積 注2)		
		基 本 型	南大阪重点開発型	東大阪-南大阪連合開発型	基 本 型	南大阪重点開発型	東大阪-南大阪連合開発型
7	1				77 (1.794)	77 (1.794)	77 (1.794)
	2	190,001 (190,370)	189,901 (190,370)	189,530 (190,370)	72 (1.679)	146 (3.875)	145 (3.875)
	3				58 (1.856)	108 (2.522)	108 (2.522)
8	4	265,111 (366,957)	258,519 (366,379)	256,880 (366,825)	1,518 (5.826)	1,518 (5.826)	2,701 (9.478)
	5				411 (1.442)	411 (1.442)	411 (1.442)
9	6	331,258 (381,872)	332,621 (381,129)	382,670 (381,165)	900 (3.461)	1,114 (4.839)	1,114 (4.839)
	7				904 (3.475)	904 (3.475)	939 (3.610)
10	8	98,005 (320,029)	81,558 (318,690)	81,445 (318,209)	952 (2.800)	952 (2.800)	952 (2.800)
	9				563 (1.655)	563 (1.655)	568 (1.655)
11	10				41 (1.20)	41 (1.20)	41 (1.20)
	11	60,963 (124,355)	60,007 (123,949)	60,180 (123,996)	436 (1.282)	436 (1.282)	486 (1.282)
	12				282 (830)	282 (830)	282 (830)
12	13	123,857 (320,325)	124,618 (316,427)	125,050 (316,689)	2,582 (5.498)	2,582 (5.498)	2,582 (5.498)
13	14	84,518 (214,863)	79,839 (214,550)	79,802 (214,436)	1,545 (4.889)	1,545 (4.889)	1,545 (4.889)
14	15	213,751 (325,642)	212,469 (325,466)	211,656 (324,673)	1,439 (1.589)	1,489 (1.589)	1,439 (1.589)
	16				1,700 (2.786)	1,700 (2.786)	1,700 (2.786)
15	17	105,318 (215,497)	108,115 (214,712)	102,783 (214,185)	1,488 (4.740)	1,488 (4.740)	1,488 (4.740)
16	18	21,211 (217,133)	21,165 (216,461)	22,411 (220,802)	425 (932)	425 (932)	425 (932)
	19				1,546 (4,079)	1,546 (4,079)	1,546 (4,079)
17	20				174 (499)	174 (499)	174 (499)
	21	117,469 (335,170)	110,502 (332,097)	109,778 (331,746)	997 (2,857)	997 (2,857)	997 (2,857)
	22				414 (1,185)	414 (1,185)	414 (1,185)
18	23	198,298 (388,779)	197,017 (386,185)	199,518 (391,029)	837 (3,101)	837 (3,101)	837 (3,101)
	24				617 (2,285)	617 (2,285)	617 (2,285)
19	25	116,201 (271,169)	109,688 (271,519)	109,250 (270,742)	1,506 (3,672)	1,506 (3,672)	1,506 (3,672)
	26				823 (3,049)	823 (3,049)	823 (3,049)
20	27	256,825 (492,862)	244,203 (494,657)	245,798 (498,861)	421 (421)	421 (421)	421 (421)
	28				2,150 (6,687)	2,150 (6,687)	2,150 (6,687)
21	29	250,582 (356,131)	257,629 (373,627)	251,189 (363,249)	858 (4,478)	1,143 (5,915)	1,148 (5,915)
	30				877 (4,522)	1,030 (5,818)	1,030 (5,818)
22	31	54,053 (54,053)	54,022 (54,053)	54,030 (54,053)	985 (1,948)	985 (1,948)	985 (1,948)
23	32	135,901 (173,016)	130,910 (172,465)	130,761 (172,268)	795 (1,656)	795 (1,656)	795 (1,656)
24	33	168,313 (254,423)	177,153 (252,936)	181,216 (258,750)	919 (1,910)	919 (1,910)	919 (1,910)
25	34	167,848 (330,918)	181,165 (334,490)	179,855 (332,292)	1,655 (3,448)	1,655 (3,448)	1,655 (3,448)
26	35	159,135 (235,438)	169,705 (234,865)	165,052 (234,152)	551 (1,147)	551 (1,147)	551 (1,147)
27	36				263 (547)	263 (547)	263 (547)
	37	117,773 (123,098)	117,910 (122,811)	117,809 (122,706)	83 (176)	83 (176)	83 (176)
	38				213 (448)	213 (448)	213 (448)

(図3-18)(図5-23)
参照 参照注1) ()内の数字は大ゾーンフレーム値(就業人口)
注2) ()内の数字は住宅地系面積(ha)

れば算定できるが、その結果を表5-21に示している。さらに、以上で求めた居住ゾーン別住宅地総面積に、大ゾーン別配分対象就業者の大ゾーン別就業者総数に占める割合を乗じて求めた値を配分対象世帯が立地可能な住宅地面積の上限値と考えることとした。

d) その他の定数

世帯タイプ別、住宅タイプ、規模別世帯各層の住宅平均敷地面積は表5-19に示したとおりである。1世帯あたりの平均就業者数に関しては、図5-10に示した世帯主率の逆数を求めることにより容易に算定できる。

② 交通容量条件式の作成

大ゾーン間の境界の中で、交通量が多く重要であると判断される境界を図5-23に示したように設定し、断面交通容量に関する制約条件式を設定することとした。当該断面における部分交通容量に関しては、配分対象外世帯の通勤流動量と通学目的の流動量を加算して求めた。前者に関しては、ステージⅢ-3-2の推計結果に基づいて算定した断面通勤流動量に、当該断面の背後地域内の通勤人口に対する先述の非移動通勤人口の占める割合を乗ずることにより算定した。後者に関しては、ステージⅡ-3-2で推計した通学流動量をそのまま利用することとした。断面交通容量に関しては、既存資料に基づいて各断面を通過する幹線道路のピーク時設計基準交通容量と鉄道線のピーク時輸送力を設定するとともに、これを各断面ごとに加算することにより断面交通容量を算定した。以上で算定した部分交通容量、断面交通容量に関するデータは膨大な量にのぼるので、ここでは算定結果を示さないが、その算定結果の一部はのちに図5-30に示している。

③ 目的関数の作成

目的関数を作成するためには、ゾーン間所要時間を算定する必要がある。ステージⅡ-3-2で行った交通量配分の結果、図3-20に示した道路網、図3-21に示した鉄道網の各リンクの所要時間が求まっている。そこで、以上のリンク別所要時間を用いて、最短経路探索を行い、自動車利用時のゾーン間所要時間と鉄道利用時のゾーン間所要時間を算定した。なお、計画主要幹線のリンクに関しては、表4-15に示した走行速度 V_2 を用いてリンク所要時間を想定した。さらに、ステージⅡ-3-2で示した機関分担モデル(図3-23)を用いて機関分担率を求め、ゾーン間平均所要時間を算定した。なお、その結果は膨大な量にのぼるので、ここでは省略することとした。

第6節 通勤人口配分モデルによる実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ(ステージⅢ-3-3)

6.1 概 説

本章第3節では、通勤人口配分モデル(以下配分モデルと略す。)を定式化し、第5節では、配分モデルの入力情報を作成した。本節では、以上で作成した配分モデルを大阪都市圏の交通施設計画へ適用し、実証的考察を進めることとする。

配分モデルにおける入力変数としては、第2節で述べたような、住宅地開発方針、従業人口配分計画案、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案をとりあげる。さらに、ステップⅢ-3-2-1で考察したように、これらの入力変数の組合せとして表5-12に示した78とおりの検討ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、これら入力変数の組合せの望ましきについて、通勤時間の最小化という側面から評価・検討することとする。

ステージⅢ-3-3における分析プロセスは、図5-3に示したように、(1)モデル分析と分析結果の

考察、(ステージⅢ-3-3-1)、(2)土地利用計画案の作成(ステージⅢ-3-3-2)、(3)フィードバックに関する検討(ステージⅢ-3-3-3)、(4)計画情報のとりまとめ(ステージⅢ-3-3-4)によって構成される。以下、このプロセスに沿って実証分析の結果を示す。

6.2 モデル分析と分析結果の考察(ステージⅢ-2-3-1)

表5-12に示した78とおりの検討ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施した。各ケースに対する計算結果を図5-27～図5-30に示す。図5-27は各ケースにおける目的関数の達成水準(1人あたりの平均通勤時間)、図5-28は通勤流動パターン、図5-29は通勤人口配分計画案、図5-30は断面交通量を示す。以上の計算結果に対する考察を以下にとりまとめて示す。

まず、ネットワーク全体の効率性という視点に立って、各ケースの通勤時間の達成水準に関して考察する。図5-27には各計算ケースの通勤時間の達成水準を示している。いずれのケースでも鉄道網整備を行うことによって通勤時間の短縮化が図れている。とくに、南大阪重点開発型の場合に、鉄道網整備の効果が大きい。つまり、南大阪地域では、従業地と居住地を空間的に近接させることが可能であり、しかも鉄道整備により通勤時間の短縮化が図られた結果である。一方、東大阪-南大阪連合開発型(東大阪-南大阪地域に従業人口を重点的に配分したケース)では、逆に、通勤時間はそれほど短縮されないという結果になっている。これは、東大阪地域への通勤人口を収容しうる背後圏が空間的に限られており、当該地域で従業人口を増加させた場合に、京都府南部地域、大阪府南部地域、奈良県を中心に住宅地開発を行い背後圏を拡大しなければ、通勤人口を収容し得ないことが原因である。また、幹線道路網整備の効果は鉄道網整備の効果に比較すれば、それほど大きくない。特に、基本型、東大阪-南大阪連合開発型の場合、道路網整備の効果は少ない。一方、南大阪重点開発型の場合、幹線道路網の整備により、通勤時間の短縮化が図られており、ケースC-1(湾岸-中央環状線整備、都市高速放射軸整備型)において、通勤時間が最も低減される結果となっている。

図5-28には、通勤流動パターンを示している。各ケースとも通勤流動パターンにそれほどの差異はなく、現在の人口集積地域から大阪都心部への流動量が多い反面、南大阪地域から大阪都心部への流動量は、それほど多くない結果となっている。これは、既存の社会資本の整備量に顕著な差異があるためであるが、換言すれば、今後は南大阪地域を中心として交通施設を整備するとともに、産業活動の誘致と住宅地開発を重点的に推進させることにより職住近接を実現させることが重要であると考えられる。図5-29には、通勤人口配分計画案を示している。南大阪重点開発型では、南大阪地域の各ゾーン、東大阪-南大阪連合開発型では、南大阪地域、奈良地域、京都府南部の広域的な地域において、基本型の場合よりも住宅立地量が増加している。このように、東大阪-南大阪連合開発型の場合、大阪都市圏の周辺ゾーンでの住宅立地量が増加するため、先述したように通勤時間がそれほど減少しないという結果を招いたと考える。

最後に地域構造特性とネットワーク構造との整合性という視点から、断面混雑度という評価尺度を取りあげた。図5-30には、図5-23に示した主要な断面における断面交通量、断面混雑度を示している。特に断面N₂では断面交通量が交通容量に対して飽和状態に達している。また、図5-27に示したようにケースI-0-0、I-0-B-0、I-0-B-3、I-0-C-0では、実行可能解が求まっていない。したがって、将来の通勤需要を充足させるためには、本ステージで考察したような産業活動の計画的分散と住宅地開発を行うと同時に、鉄道網、道路網の整備を行うことが前提となることが半明した。

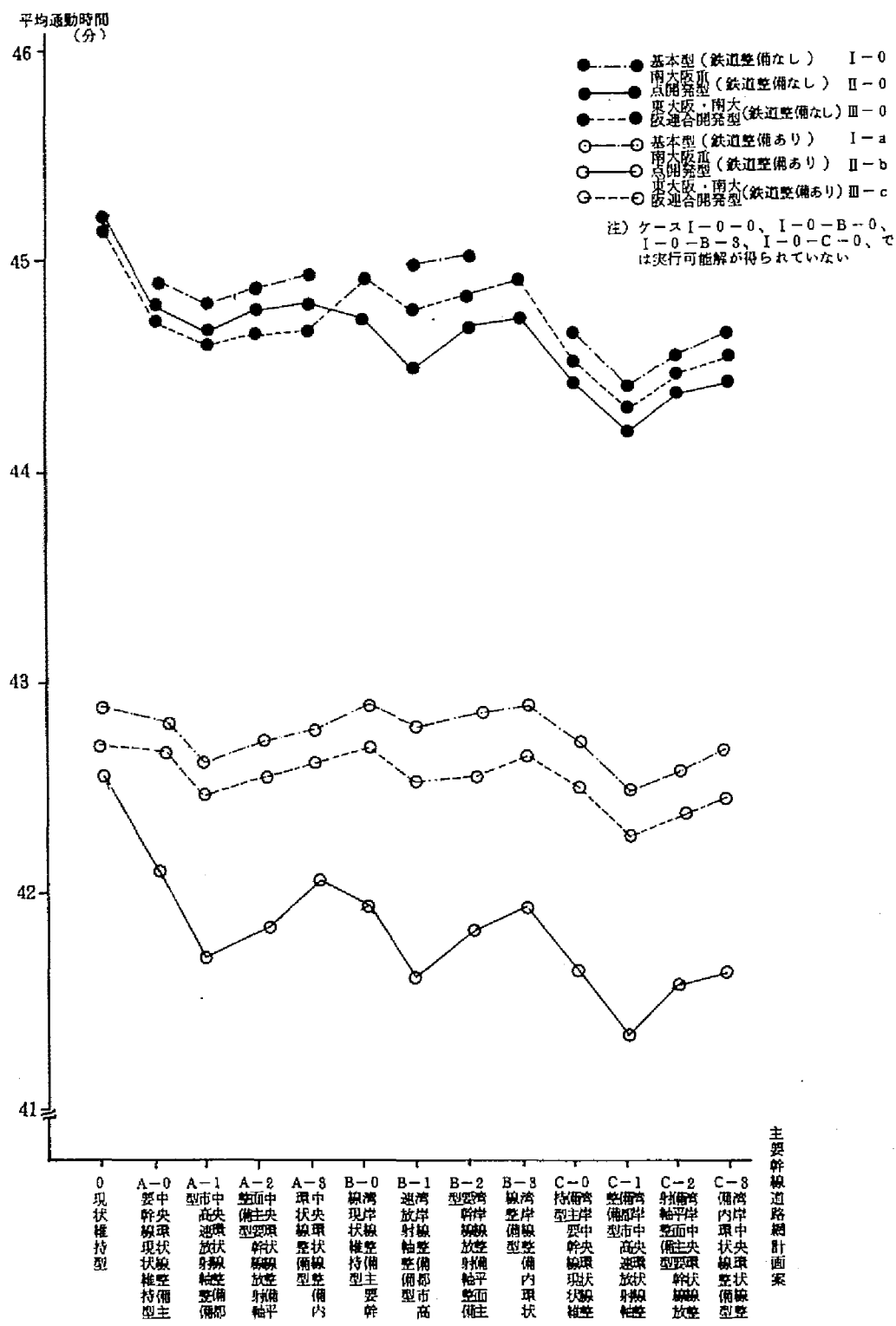
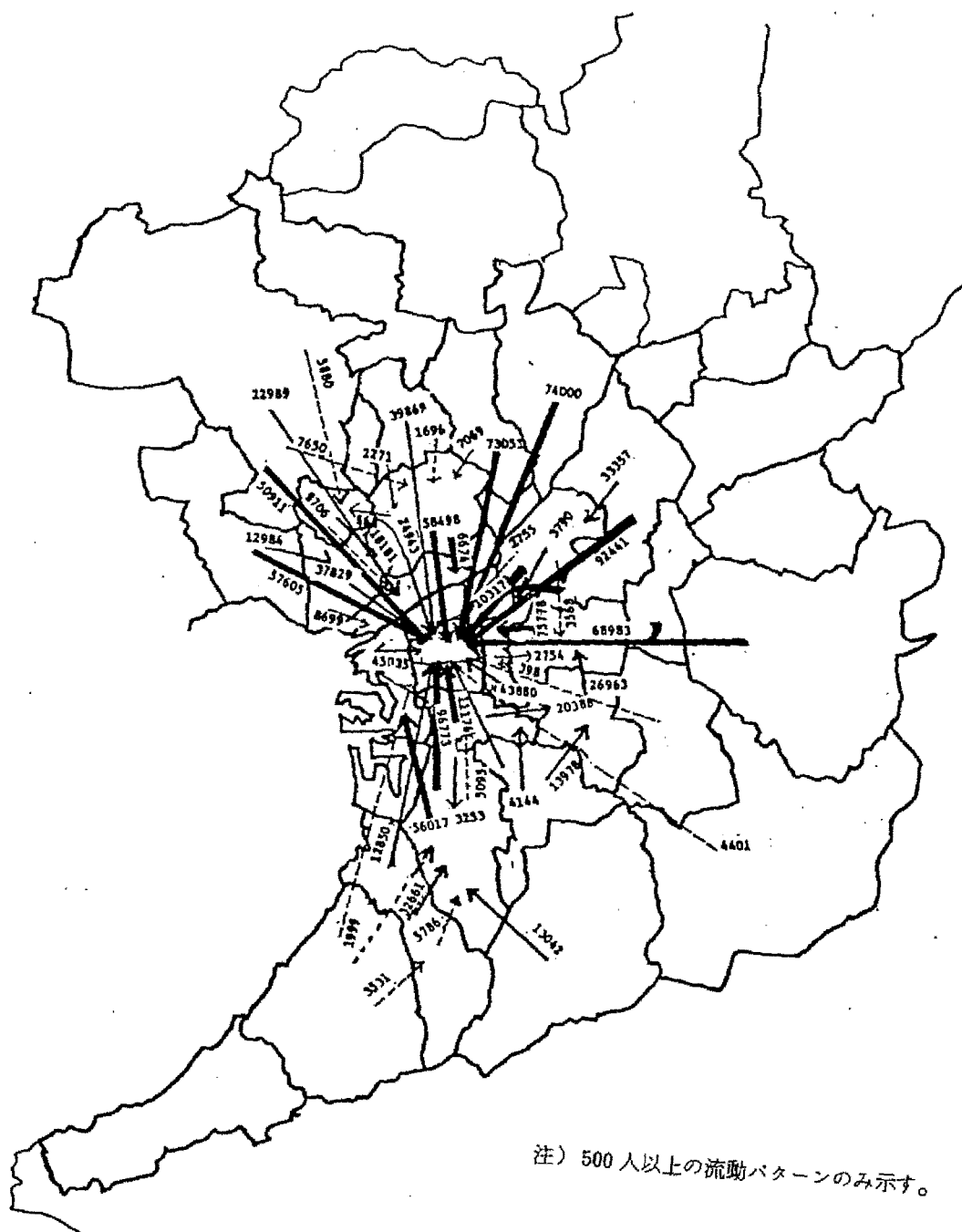
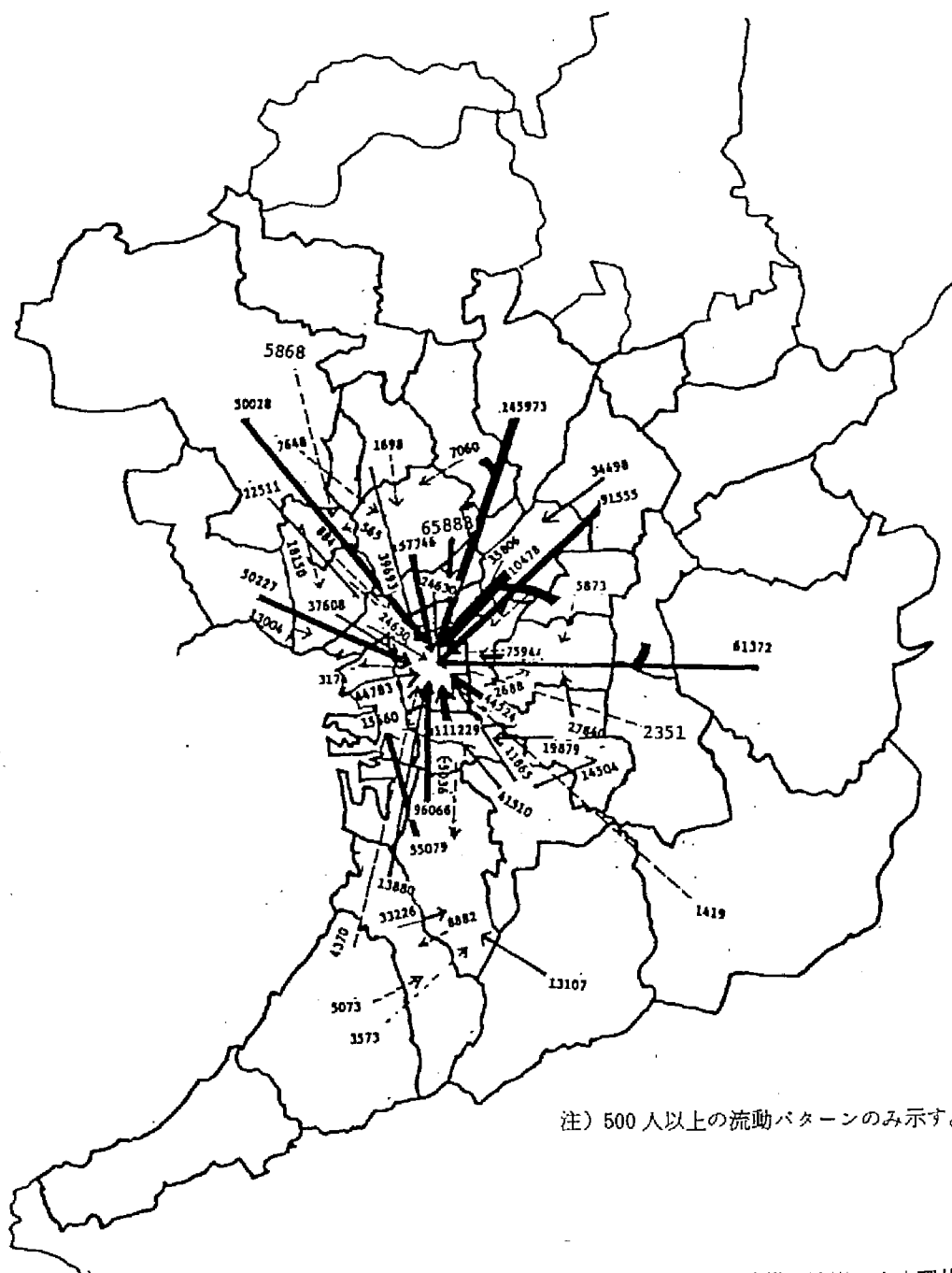


図 5-27 平均通勤時間



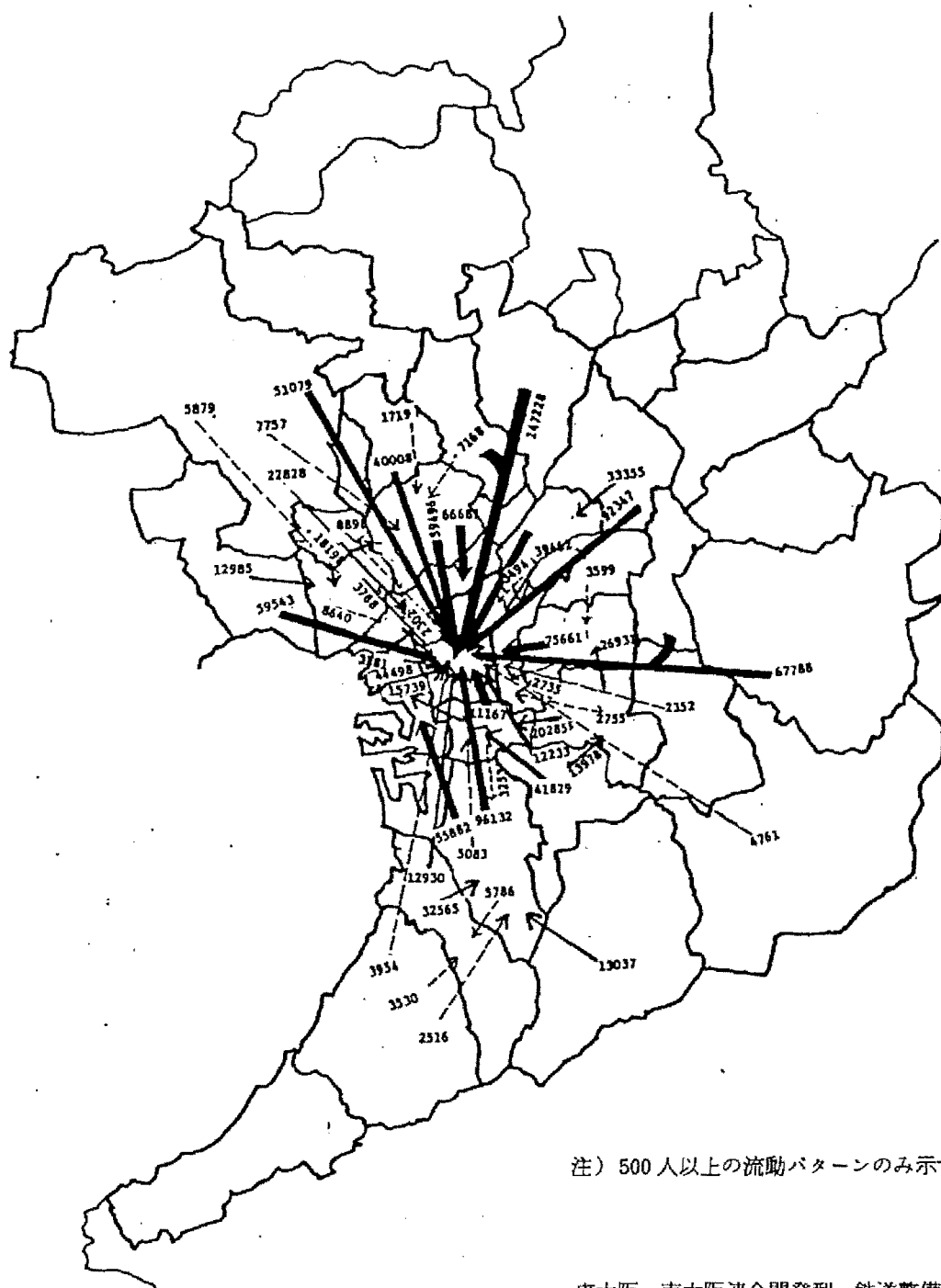
a) ケース I-a-C-1 (基本型、鉄道整備、湾岸-中央環状線)
整備・都市高速放射軸整備型

図 5-28-1 通勤流動パターン



b) ケースⅡ-b-C-1 (南大阪重点開発型、鉄道整備、湾岸-中央環状線整備・都市高速放射軸整備型)

図5-28-2 通勤流動パターン



注) 500人以上の流動パターンのみ示す。

c) ケースⅢ-c-C-1 (東大阪-南大阪連合開発型、鉄道整備、湾岸-中央環状線整備・都市高速放射軸整備型)

図5-28-3 通勤流動パターン

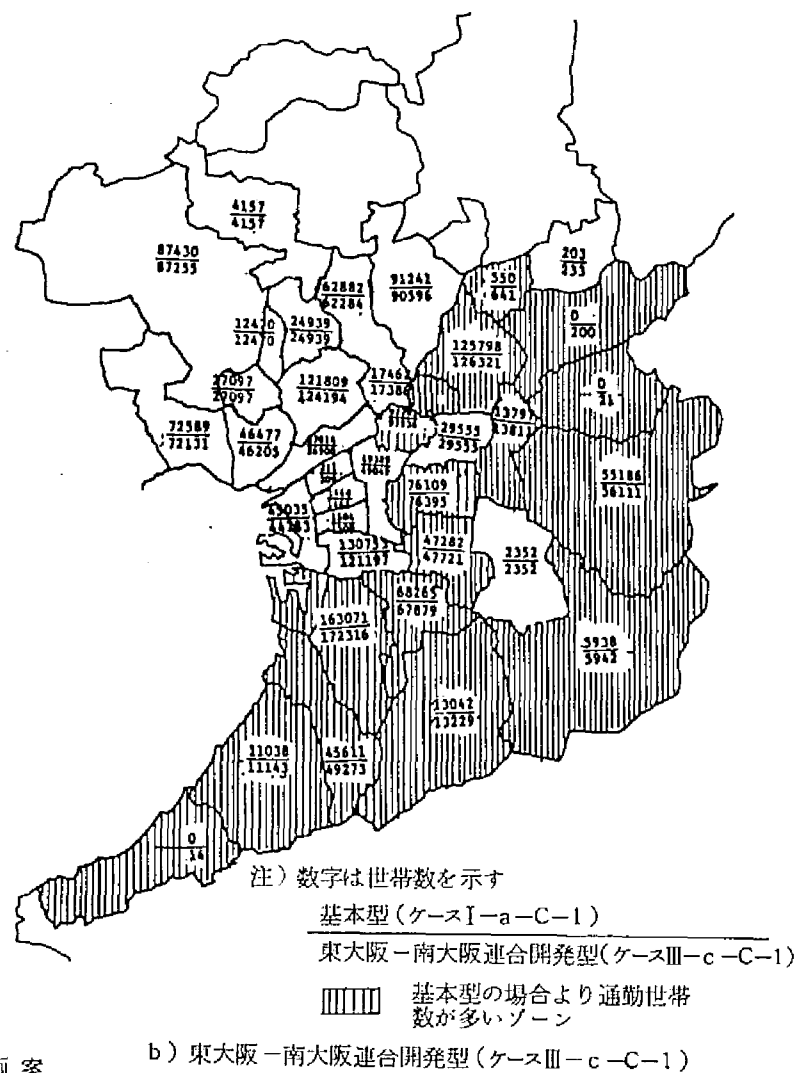
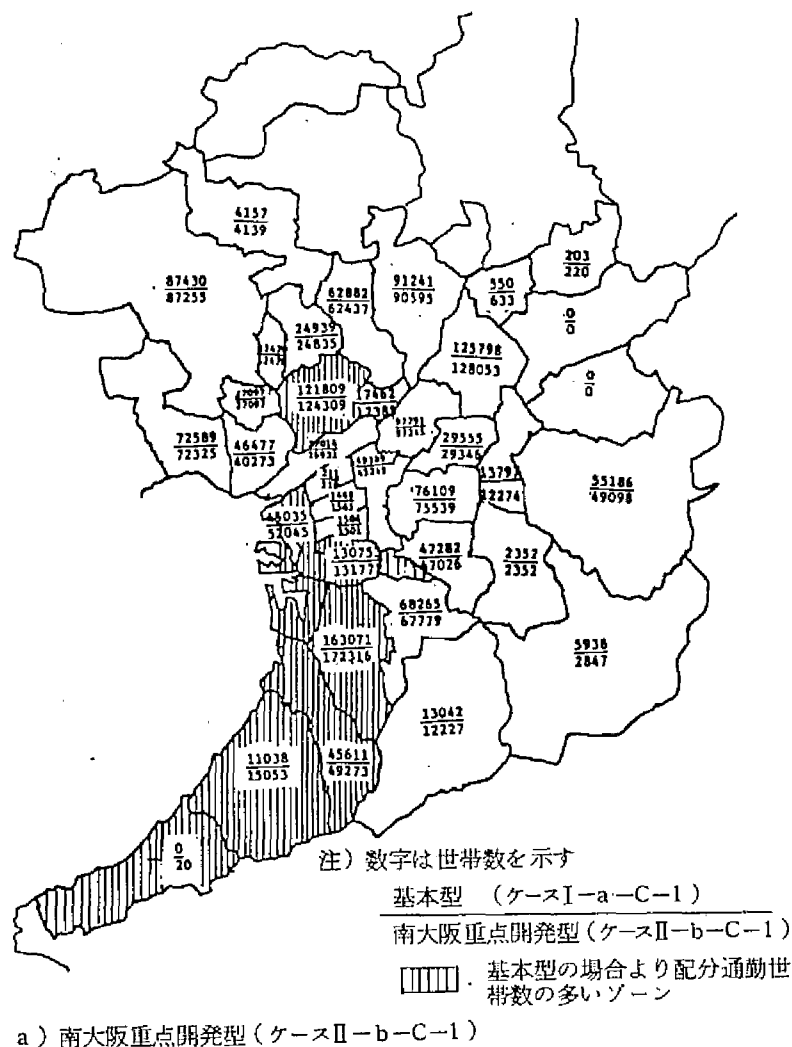
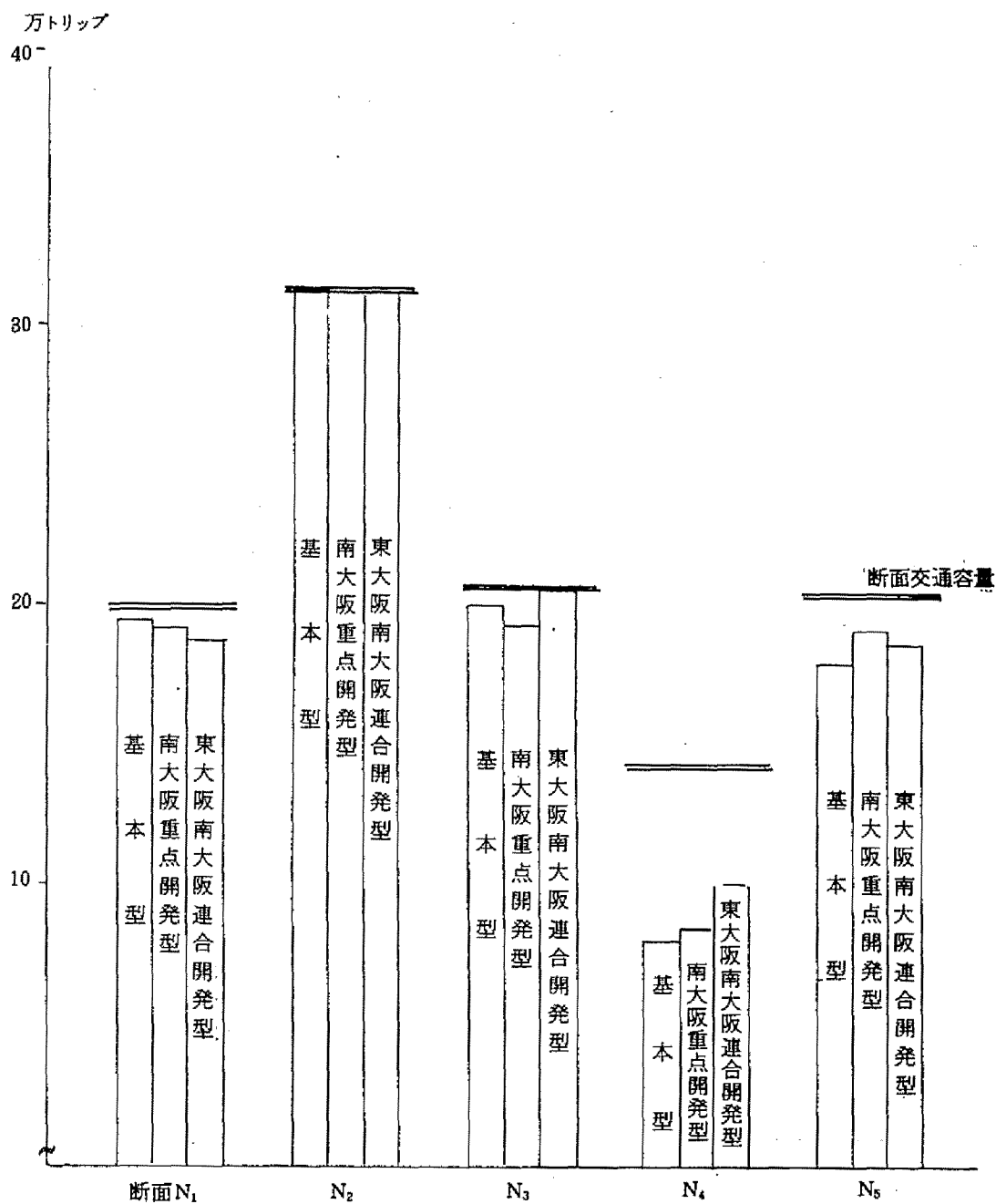


図 5 - 29 通勤人口(世帯)配分計画案



注) 断面番号に関しては図5-22参照
 (湾岸-中央環状整備・都市高速)
 放射軸整備型、鉄道整備の場合)

図5-30 断面交通量(一部)

6.3 土地利用計画案の作成（ステージⅢ-3-3-2）

モデル計算によって求めた通勤世帯配分計画案やステージⅢ-2-3-1で作成した産業活動（第二次産業従業人口）配分計画案を入力情報として、図5-31に示す手順で、通勤圏内の背後地域における第三次産業活動の配分計画案を作成した。配分計画案の作成にあたって用いた重回帰モデルは表5-14に示したとおりである。これにより、表4-1に示した都市圏内のすべての都市活動の配分計画案を作成したこととなる。そこで、ステージⅢ-3-2-1で作成した勤務地内の従業人口配分計画案、ステージⅢ-3-3-1で求めた通勤人口配分計画案、本ステージで求めた背後地内の従業人口配分計画案を図5-31に示す手順で土地利用計画案としてとりまとめた。その結果の一部を表5-22に示す。なお、本計画案は次章で述べる業務交通の効率化に関する検討のステージ（ステージⅢ-4）、および都市幹線道路網計画の作成のステージ（ステージⅣ）への入力情報となるものである。

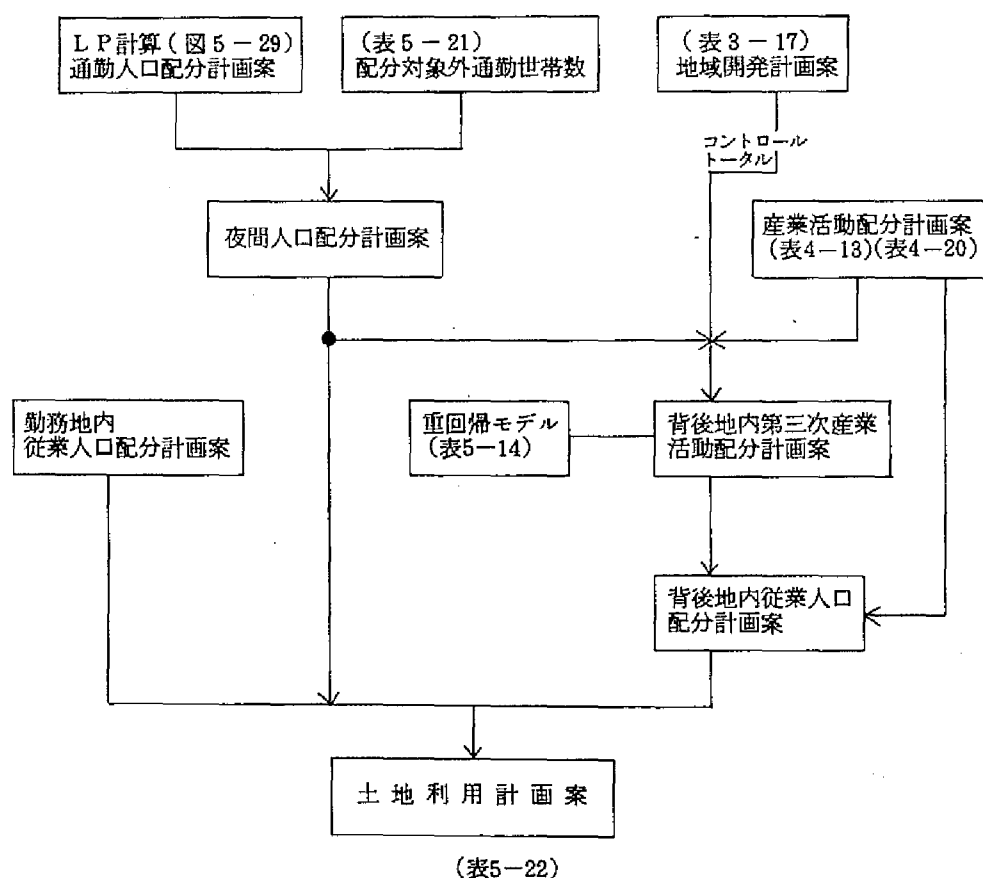


図5-31 土地利用計画案の作成手順

表 5 - 22 土 地 利 用 計 画 案

ゾーン	基 本 型				南 大 阪 重 点 開 発 型				東 大 阪 - 南 大 阪 連 合 開 発 型			
	夜間人口	昼間人口	第二次産業 従業人口	第三次産業 従業人口	夜間人口	昼間人口	第二次産業 従業人口	第三次産業 従業人口	夜間人口	昼間人口	第二次産業 従業人口	第三次産業 従業人口
1	201,598	176,099	25,175	86,541	201,598	176,099	25,175	86,541	201,598	176,099	25,175	86,541
2	60,937	139,052	20,402	23,518	60,937	139,052	20,402	23,518	60,937	139,052	20,402	23,518
3	182,725	40,644	5,594	9,315	182,725	40,644	5,594	9,315	182,723	40,644	5,594	9,315
4	628,653	548,924	65,511	130,028	627,638	548,917	65,511	130,028	628,674	548,834	65,511	130,028
5	40,090	40,017	5,683	13,998	40,024	40,017	5,683	13,998	40,080	40,010	5,688	13,998
6	205,084	153,006	20,644	22,466	204,874	152,890	20,644	22,466	204,799	152,849	20,644	22,466
7	437,002	362,951	53,033	72,864	436,681	362,763	53,033	72,864	436,561	362,696	53,033	72,864
8	449,571	376,310	28,827	52,887	449,507	375,490	28,827	52,887	449,772	375,483	28,827	52,887
9	309,019	280,129	27,457	51,784	308,975	279,519	27,457	51,784	309,146	280,129	27,457	51,784
10	22,647	19,551	2,717	4,611	22,571	19,510	2,717	4,611	22,471	19,499	2,717	4,611
11	107,067	92,442	8,603	22,781	106,718	92,250	8,603	22,781	107,807	92,197	8,603	22,781
12	134,825	116,412	10,586	32,475	134,388	116,119	10,586	32,475	134,091	116,108	10,586	32,475
13	784,904	648,825	57,811	157,277	789,571	638,518	57,811	157,200	740,154	640,481	57,904	158,627
14	518,003	395,894	40,140	78,984	517,298	395,502	40,140	78,984	517,808	395,861	40,140	78,984
15	186,594	163,792	30,021	87,887	186,318	163,820	30,021	87,887	186,221	163,766	30,021	87,887
16	525,001	498,549	76,135	114,123	521,130	497,457	76,261	114,002	521,758	496,722	76,129	114,134
17	524,603	470,457	26,112	85,290	523,141	469,426	25,459	85,943	506,344	468,839	27,900	99,662
18	210,457	177,741	28,931	35,466	210,375	177,696	28,931	35,466	210,345	177,679	28,931	35,466
19	657,837	628,845	48,386	68,968	656,582	628,460	48,389	68,960	675,284	638,370	48,742	81,430
20	106,417	101,864	15,788	20,904	104,547	100,819	15,673	20,964	92,468	89,148	15,080	18,445
21	587,083	529,588	90,801	126,930	581,900	526,744	90,696	127,085	510,101	465,786	98,260	112,603
22	175,355	162,543	31,491	30,154	173,807	161,670	31,491	30,154	152,363	142,940	30,507	25,900
23	542,207	557,033	100,952	136,621	535,207	555,102	100,869	136,704	544,089	567,337	102,958	144,046
24	370,057	365,086	62,643	59,810	368,228	364,070	62,663	59,810	373,051	371,596	65,133	62,198
25	397,318	392,954	41,981	54,381	413,631	355,466	41,981	54,381	414,151	355,753	41,981	54,381
26	297,197	242,988	22,568	40,289	300,472	244,792	22,568	40,289	298,219	248,547	22,568	40,289
27	550,885	488,678	92,945	118,408	552,803	498,892	96,224	117,425	851,996	489,740	94,362	115,145
28	619,135	549,807	88,089	100,982	621,292	555,080	86,021	104,559	620,884	550,415	84,856	102,528
29	325,001	298,549	45,870	62,110	321,620	297,421	47,526	64,886	365,515	300,296	46,586	63,094
30	146,439	480,224	27,811	99,731	503,502	445,807	40,441	100,506	496,482	486,460	39,129	97,095
31	146,439	117,285	11,887	20,582	146,439	117,235	11,887	20,582	146,489	117,285	11,887	20,582
32	872,429	434,420	98,682	165,511	871,199	431,184	92,478	164,107	370,759	429,989	91,911	163,723
33	564,650	574,270	87,190	219,008	561,642	568,652	86,091	217,145	574,625	574,773	85,550	216,638
34	618,369	787,184	112,621	258,149	825,305	737,402	111,207	251,002	821,438	783,985	110,511	250,415
35	345,413	363,281	83,109	130,789	343,296	363,957	82,063	129,680	342,514	358,722	81,548	129,376
36	161,395	647,145	174,119	418,242	161,405	640,338	173,708	411,508	194,474	578,163	171,332	372,132
37	51,619	545,266	84,638	450,210	51,624	539,584	84,492	444,197	62,199	487,188	83,680	419,077
38	91,054	414,589	77,735	274,413	91,060	410,266	77,662	270,325	109,717	370,795	77,313	249,657

注) ここでは図5-81に示す手順で作成した土地利用計画案を
産業別に集計した結果を示している。なお、本土土地利用計画
案を小ゾーンにブレイクダウンした結果をのちに表5-28に
示しているが、表5-28には産業大分類別従業人口も示して
いる。(単位は人)

6.4 フィードバックに関する検討 (ステージⅢ-3-3-3)

通勤人口配分モデルによる分析の結果、①十分に満足のいく計画案が求まっていないと判断される場合や、②より望ましい計画案が発見できる可能性がある場合には、ステージⅢ-1へフィードバックし、通勤人口配分モデルの入力変数の修正を行うことが必要となる。このような入力変数の修正や再探索にあたっては、以下に示すように世帯配分モデル(LPモデル)の双対変数が重要な情報を提供してくれることとなる。

いま、式5-1、5-2、5-3、5-4に対する双対変数は、前章6.4でも述べたように線形計画法の双対定理により表5-23に示すように解釈できる。また、フィードバックが必要と判断される典型的なパターンと、その場合のフィードバックの方法を表5-23に示している。78ケース中最も目的関数の達成水準のよかったケースⅡ-b-C-1における双対変数の値を図5-32、図5-33に示す。この結果より、目的関数の達成水準を改善する可能性のある居住ゾーンと表5-10で設定した住宅開発拠点との間にはくい違いがみられる。双対変数 μ_j 、 ε_p が正值をとる居住ゾーン(立地量もしくは大ゾーンフレーム値の限界的な増分によって目的関数の改善が図られるゾーン)は、いずれも現在、人口急増地域であり、地元の市町村が住宅の新規建設抑制を住宅政策として強く打ち出している地域でもある。このように広域的な観点からの住宅開発拠点と市町村の意向との間には、きびしいコンフリクトがみられ、より望ましい計画案を探索することは容易ではない。住宅開発が可能な地域の中で双対変数 μ_j 、 ε_p の値が大きいゾーンとしては、本ケース(ケースⅡ-b-C-1)において住宅開発拠点として設定した南大阪地域内のゾーンがあげられることが判明した。一方、従業人口配分計画案に関しては、表5-28に示す指標 $\hat{\lambda}_j$ を用いてフィードバックを行うべきかどうかを検討することとした。 $\hat{\lambda}_j$ の値が大きいゾーン(従業人口を他のゾーンから当該ゾーンへ再配分することによって目的関数が改善されるゾーン)は、いずれも当初工業地開発方針(表4-14)において、「工業地開発を積極的に促進すべき地域」として設定した地域であり、両者の間にコンフリクトは生じていない。最後に、断面交通容量を増強することにより、目的関数の改善が図りうる断面としては、断面N₂があげられる。しかし、当該断面の容量は現在においても技術的に限界に近づいており、しかもその背後圏に新たな住宅開発拠点が存在しないということより、本ステージでは、当該断面の容量増に関して、フィードバックの対象としてとりあげないこととした。

以上の検討の結果、本ステージで例としてとりあげたケース(ケースⅡ-b-C-1)より、より望ましい計画案として、南大阪地域をより重点的に開発したような計画案も考えられる。このためには、本研究において検討対象としてとりあげなかったような都市活動(たとえば、学術研究機関、文化・福祉施設や近郊農業基地等)の整備を再評価するなどきめ細かな考察が必要であると考えられる。

表5-23 双対変数とフィードバックの方法

双対変数	対応する制約条件式	双対変数の持つ意味	フィードバックに関する検討方針
$\hat{\lambda}_j$	通勤流動の連続条件式(式5-1)	ゾーンjで従業する世帯タイプm住宅タイプℓの通勤世帯を1単位増加させた場合の目的関数の改善量	$\hat{\lambda}_j = \sum_m \sum_\ell \lambda_j^{m\ell} \cdot M_j^{m\ell} / \sum_m \sum_\ell M_j^{m\ell}$ (< 0) が大きいゾーンが当所設定した工業開発拠点と異なる場合ステージⅢ-1へフィードバックし工業地開発方針、主要幹線道路網、鉄道網の修正を行う。
μ_i	住宅土地量の制約条件式(式5-2)	ゾーンiの住宅地面積を1単位増加させた場合の目的関数の改善量	μ_i が正のゾーンで、かつ表5-10に示した住宅開発可能地域の中で当初住宅開発拠点として設定していなかったゾーンが存在する場合、当該のゾーンを開発拠点に加えて再計算を行う。
ϵ_p	大ゾーンフレームに関する制約条件式(式5-3)	大ゾーンフレーム値を1単位増加させた場合の目的関数の限界的な改善量	ϵ_p の値の大きいゾーンが、当初設定した地域開発拠点(表3-13)と異なり、しかも、住宅開発が可能な市町村が包まれる場合、地域開発計画案の部分修正を行う。
ζ_n	交通容量に関する制約条件式(式5-4)	断面交通容量の1単位増加に対する目的関数の限界的な改善量	ζ_n が正となる場合、当該断面交通容量を増加させることにより目的関数の達成水準が改善する可能性がある。したがって主要幹線道路網、鉄道網の修正に関する検討を行う。

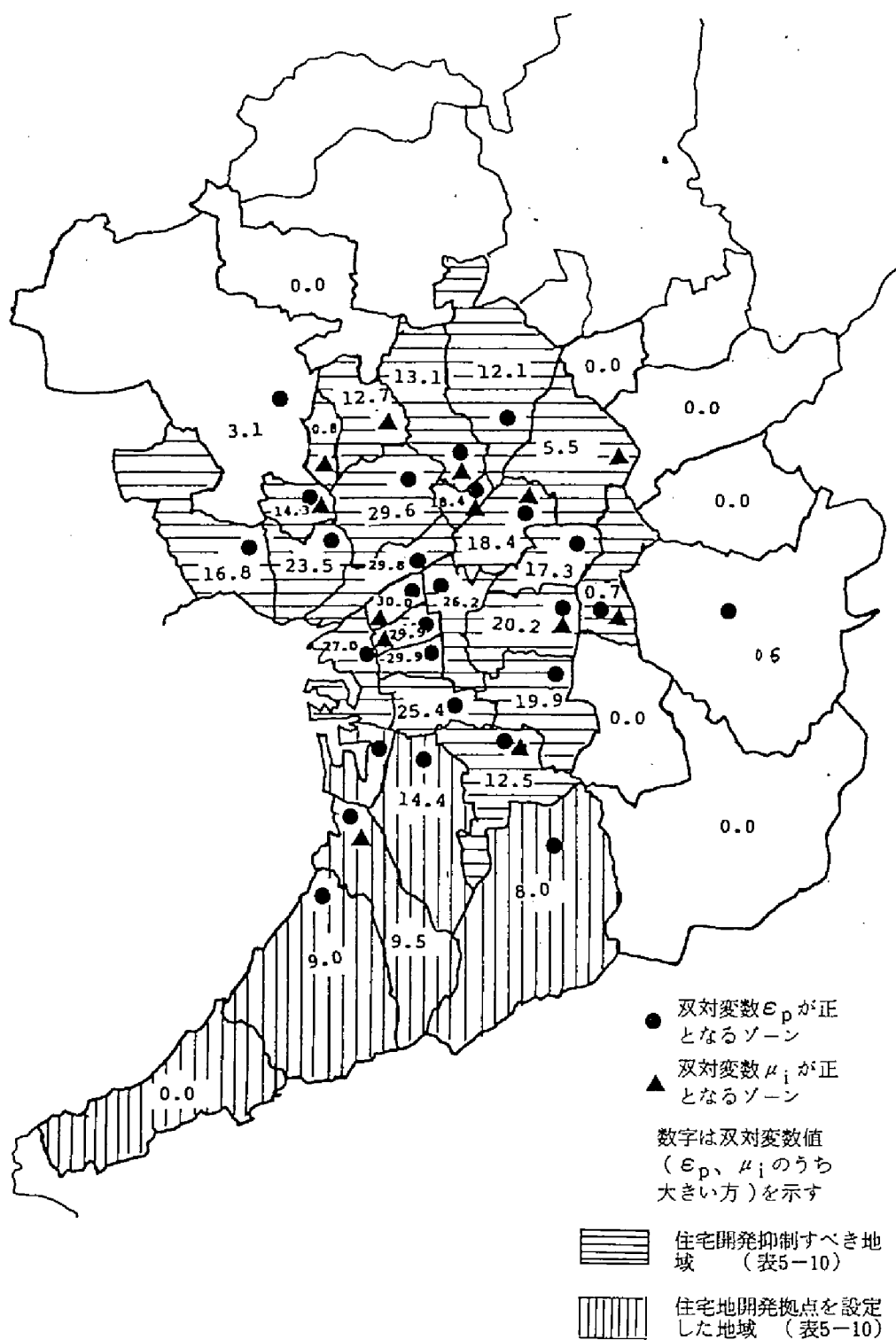


図5-32 双対変数 μ_i 、 ϵ_p の分布状況

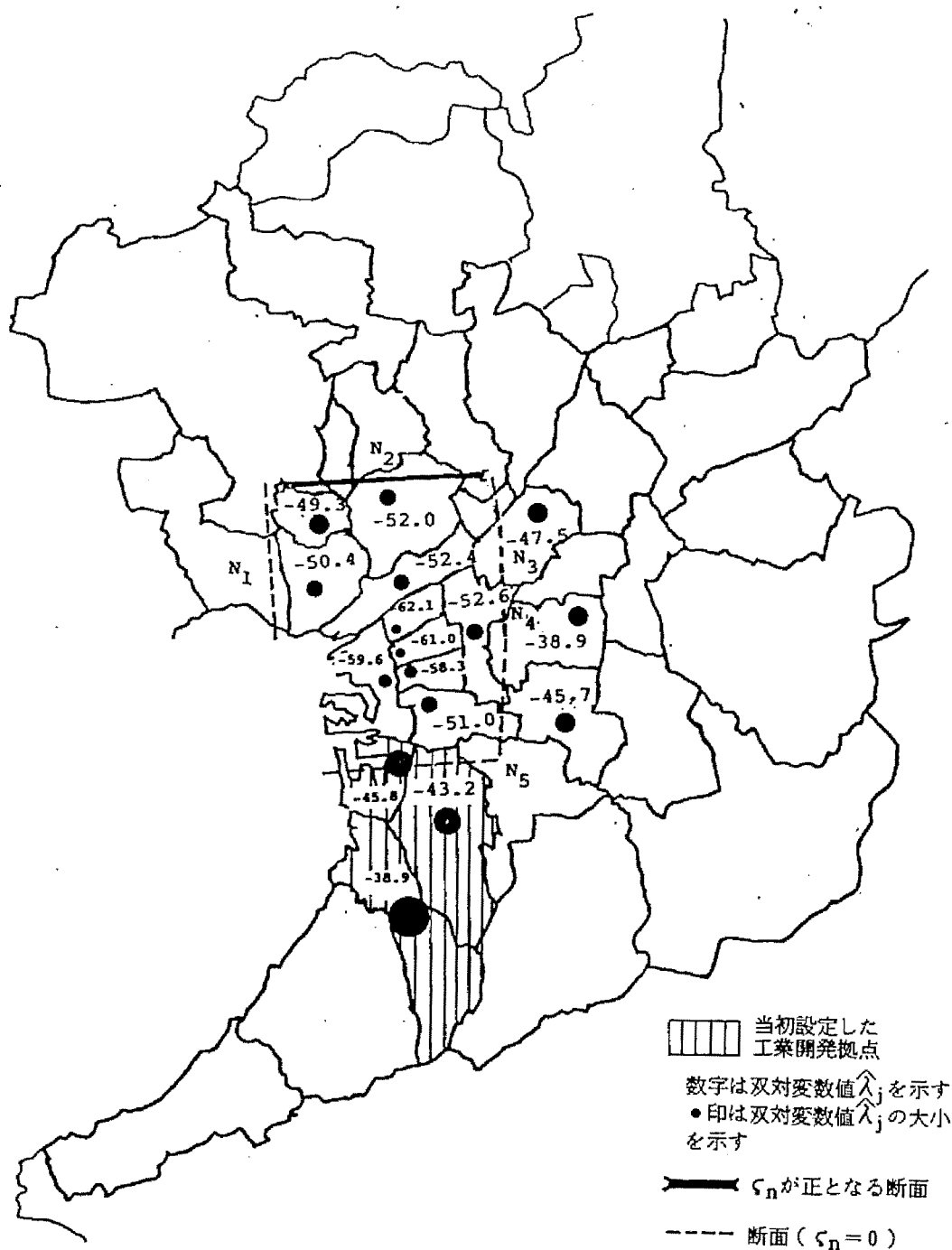


図5-33 双対変数値 $\hat{\lambda}_j \cdot \zeta_n$ の分布状況

6.5 計画情報のとりまとめ（ステージⅢ-3-3-4）

本ステージでは、本章のこれまでの分析結果を、最終的に、大阪都市圏の幹線道路網計画情報や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめる。これまでの記述との重複をさけるため、本ステージでは計画情報を簡潔に示すにとどめる。

- (1) 将来の通勤需要を充足させるためには、鉄道網の整備、幹線道路網の整備、産業活動の計画的分散化と郊外住宅地の開発が必要である。
- (2) 通勤時間の短縮化によって鉄道網整備の効果は大きい。一方、幹線道路の整備効果は、鉄道網の整備効果ほど大きくない。しかし、南大阪重点開発型の場合、湾岸線、中央環状線、都市高速放射軸を整備することによって通勤時間の短縮化が図れる。
- (3) 南大阪地域に積極的に従業人口を誘致するとともに、その背後地域を中心に住宅地開発を行うことにより、通勤時間の短縮化が図れる。そのためには、当該地域間を結ぶ鉄道施設の整備が前提である。一方、東大阪地域を中心として重点的に工業地開発を行った場合、通勤時間はそれほど短縮されない。
- (4) 第5節5.2の考察の結果、勤務地域における住宅地開発は、既成市街地の再開発、居住地基盤整備が中心となる。背後地域においては、新規住宅地整備を中心として住宅地開発を押し進めていく必要がある。

第7節 結 言

本章では、第1章で提案した幹線道路網の計画化のプロセスの中で中ゾーンレベルにおける土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成のステージ（ステージⅢ）をとりあげるとともに、ステージⅢにおける各論的研究の中から、通勤時間の最小化に関するシステム論的研究をとりあげ、その内容について述べたものである。

本章第2節では、本章でとりあげる通勤時間の最小化に関する計画問題（部分問題）の基本的なフレームやステージⅢにおける他の部分問題との関連関係について論じた。ついで、第8節では、本部分問題の分析に用いる通勤人口配分モデルを定式化した。第4節では、通勤人口配分モデルの定式化の際に基礎となった世帯の居住地選択行動に関する仮説を、大阪都市圏を対象として実証的に検証した。第5節では、第4節で設定した仮説に基づいて、通勤人口配分モデルの入力情報を作成した。最後に、第6節においては、通勤人口配分モデルを大阪都市圏の交通施設計画に適用し、実証的なモデル分析を行った。その際、入力変数としては、工業地開発方針、住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案をとりあげた。そして、モデル分析を通じて、通勤人口配分計画案を作成するとともに、通勤人口配分計画案と上述の入力変数の組合せの望ましさについて、通勤時間の最小化の側面から評価・検討を行った。実証分析の結果、通勤時間の最小化が図りうる通勤人口配分計画案と入力変数の組合せを決定することができた。さらに、以上の計算結果に基づいて、中ゾーンレベルの土地利用計画案を作成したが、本計画案は、次章で述べる業務交通の効率化に関する検討のステージへの入力情報となるものである。また、第7章第3節で述べる土地利用計画案と主要幹線道路網の計画案の総合的な評価・検討のステージ（ステージⅢ-5）では、土地利用計画案と主要幹線道路網の計画案の組合せの望ましさについて、本章でとりまとめたような通勤時間の最小化という側面からの評価・検討の結果のみならず、物資輸送、あるいは業務交通の効率化という側面からの各論的な評価・検討結果も同時に勘案したような総合的な観点から評価・検討することとする。

参 考 文 献

- 1) 住田昌二：住宅供給計画論、勁草書房、昭和57年。
- 2) 吉川和広、春名 攻、小林深司：数理計画モデルによる地域計画問題のシステム分析、第5回土木計画学研究発表会講演集、pp.238～245、昭和58年。
- 3) 天野光三編：計量都市計画学、丸善、pp.116～142、昭和57年。
- 4) 山田浩之、小林良郎、近藤 誠、池上政弘、柳沼 寿：住宅市場の計量分析、経済企画庁経済研究所、31号、昭和51年。
- 5) Herbert. J. D., & B. H. Stevens : A Model for the distribution of residential activity in urban areas、 Jour. of Regional Science, Vol. 2、pp.21～36、1960.
- 6) Ingram. G. K., J. F. Kain, & J. R. Ginn : The Detroit Prototype of the NBER Urban Simulation Model、 National Bureau & Economic Research、1972.
- 7) Schlager. K. J. : A land-use plan design model、 Jour. of the American Institute of Planners、1965.
- 8) たとえば熊田禎宣他：住宅立地シミュレーションモデル、住宅、Vol.17、NO.11、pp.22～85、1968.
- 9) たとえば、上掲4)
- 10) 吉川和広、春名 攻、小林深司：通勤人口配分モデルによる通勤流動の効率化に関するシステム分析、第38回土木学会年次学術講演会講演概要、pp.269～270、昭和58年。
- 11) Charles Abrams : The language of Cities、A Glossary of Terms、(都市用語辞典、伊藤滋監訳)、鹿島出版会、1978.
- 12) 今木博久：京阪神都市圏における埋立地の土地利用計画に関するシステム分析、京都大学修士論文、昭和57年。
- 13) 山田博之編：都市経済学、有斐閣、1978.
- 14) 高寄昇三：宅地開発指導要綱の政策的考察、都市政策、Vol 15、pp.121～139、1979.
- 15) 日本建築学会：近畿圏における宅地開発に対する地方自治体の開発条件等に関する調査、昭和52年。
- 16) 三輪利英：京阪神都市圏における都市再開発の評価と展望、都市計画、Vol 121、pp.61～68、1982.
- 17) 岡崎陽一：人口統計学、古今書院、pp.217～229、昭和55年。
- 18) 東京都総務局統計部：東京都の人口移動の実態—東京都居住環境等移動理由別人口調査結果報告書、昭和48年。
- 19) たとえば、林 良嗣、磯部友彦、富田安夫：非集計手法を用いた住宅需要分析モデル、第5回土木計画学研究発表会講演集、pp.547～555、昭和58年。

第6章 大都市圏域における業務交通の 効率化に関する研究

第1節 緒言

大都市域における自動車交通のうち、自動車への依存が強い業務交通の占める割合は大きく、大都市域の自動車交通問題を解決するためには、業務交通の効率化に関する検討が大きな課題となっている。¹⁾ いうまでもなく、業務交通は、都市の業務活動間の社会的・経済的な関連関係に基づいて生ずるものである。したがって、業務交通の効率化は、単に自動車交通対策という観点にとどまらず、都市・地域の望ましい発展をささえるためにも重要な課題である。

従来、業務交通が大都市域の社会・経済活動を支える重要な交通であるという認識はあったものの、その効率化に関する研究の蓄積は十分ではない。その理由としては、①業務交通の流動構造は、業務活動間の社会的・経済的な関連関係と密接な関係があるにもかかわらず、従来のパーソントリップ調査や物資流動調査ではこのような特性を十分に把握しきれないこと、②従来の「パーソントリップ」に基づく需要推計モデルでは、上述のような業務活動間の複雑な関連関係を十分に表現できない²⁾ という点があげられよう。しかしながら、昭和53年に北部九州都市圏を対象として業務交通パーソントリップ調査が実施され、³⁾ 昭和55年京阪神都市圏においても実施されるなど、業務交通流動に関するデータも整備されつつあり、業務交通の効率化に関する研究の体制は整ったと考える。また、業務活動間の社会・経済的な関連関係を表現しうる業務交通量推計モデルを作成するためには、従来の「パーソントリップ」に基づいた方法とは異ったアプローチの方法が必要であると考えられる。本研究では、業務交通は地域・地区の業務活動間の機能的な関連関係を反映して生じるものであるという認識のもとに、このような業務活動による地域・地区の関連関係の強さの程度を把握するために「結合関係」という新しい概念を導入することとする。さらに、「結合関係」に基づいて業務交通の流動特性を合理的に記述しうる業務交通量推計モデルの作成を試みることにした。つまり、業務活動の拠点としてのベースと取引先や顧客が存在する訪問先との社会・経済的な結びつきを「結合関係」として把握し、業務交通流動のメカニズムを(1)「結合関係」の発生特性、(2)「結合関係」の分布特性、(3)「結合関係」の機関分担特性、(4)「結合関係」と実際のトリップとの関連関係という側面から明らかにする。そして以上の特性を合理的に記述しうるような業務交通量推計モデルの作成を試みることにする。

さらに、本章では以上の業務交通量推計モデルを用いて、大阪都市圏における業務交通の効率化に関するシステム論的な検討を試みることにする。本章では、多面的・多角的な検討を要する業務交通の効率化に対する施策群の中から、道路網・鉄道網といった施設整備をとりあげるとともに、業務交通の効率化が図れるような望ましい施設整備のあり方に対して検討を加えることにした。また、業務交通の効率化のためには、上述の施設整備と同様に、土地利用の再編成も重要な施策と考えられるため、施設整備と同時に検討対象としてとりあげることとした。すなわち、本章では業務交通の効率化のための入力変数として、道路網の計画案、鉄道網の計画案、土地利用計画案をとりあげる。そして、本章で提案する業務交通量推計モデルを用いて業務交通の需要予測を行うことにより、これらの計画案が業務交通の効率化に及ぼす効果について評価・検討することとする。さらに、以上の検討結果を道路計画者の立場から道路計画情報としてとりまとめるとともに、都市・地域計画や総合都市交通計画への要請事項としてとりまとめることとする。

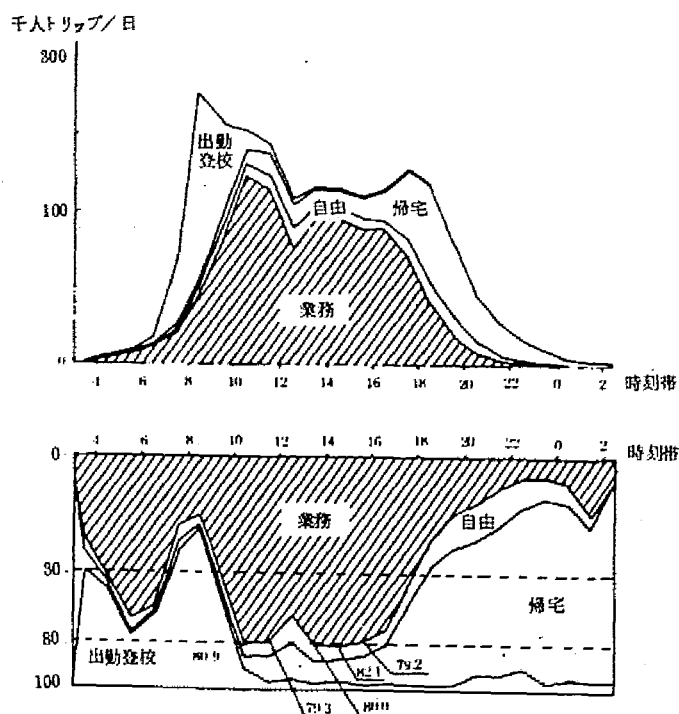
以下、第2節では、業務交通の効率化における課題について概括し、その中で本章における業務交通の効率化に対する検討のフレームについて論述する。第3節においては、本章で提案する業務交通量推計モデルの定式化を試みる。第4節では、大阪都市圏を対象として業務交通量推計モデルを実際に作成するとともに、第5節では、第4節で作成した業務交通量推計モデルを用いた実証分析を行い、大阪都市圏の業務交通の効率化に関するシステム論的検討を行うこととする。

第2節 業務交通の効率化に関するアプローチの概要

2.1 業務交通の効率化の課題

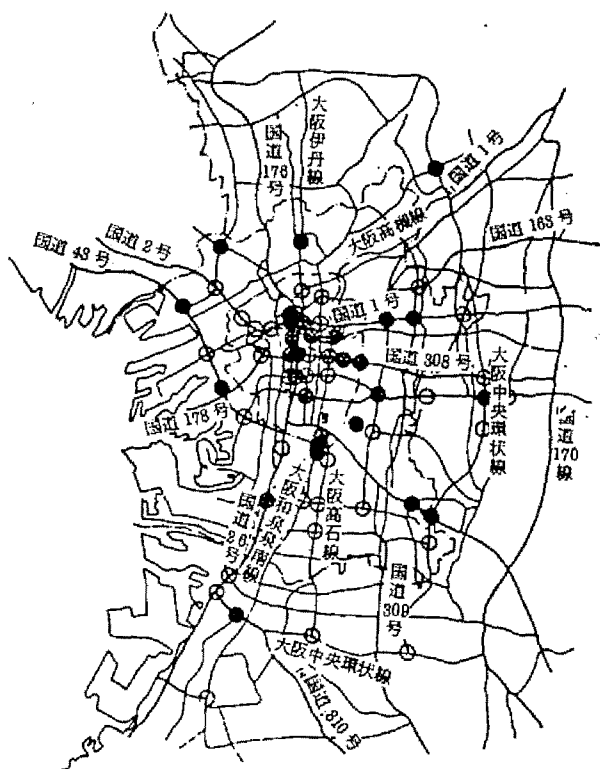
業務目的の自動車交通は全自動車交通の約半数を占めており、特に大都市部でその割合が高い。大阪市を例にとれば、午前10時から午後5時頃までの時刻帯において、自動車交通の約8割が業務目的によるものである。図6-1には業務交通の時刻帯別構成比、図6-2には業務交通による道路混雑状況を示している。このように、上述の時刻帯において、業務交通による道路混雑が生じており、またこれらの道路混雑が逆に業務活動に支障をきたしていることが過去の調査事例⁴⁾において指摘されている。

業務トリップのうち約7割が自動車を利用しており、その中には図6-3に示すように①荷物を伴う、②立回り先が多い、③緊急性を要する等の理由により、自動車に頼らざるを得ないトリップが存在する。のちに、第4節で示す分析結果に基づけば、荷物を伴うトリップの多くは、大阪市の経済活動の中で重要な役割を果たしている卸売業や小規模の事業所から発生しており、こうしたトリップの自動車利用を抑制することは、業務活動に支障が生ずる可能性が高い。したがって、荷物を伴うトリップの効率化を図るためには、本質的には道路整備がその基本的対策として位置づけられよう。



出典：昭和45年京阪神都市圏パーソン
トリップ調査結果による。

図6-1 大阪市集集中家用車トリップの
時刻帯別目的構成（昭和45年）



凡 例	
○	1 時間帯
○	2 時間帯
●	3 時間帯
●	4 時間帯
---	大阪市界

注) 当該時刻帯の車列長が 500 m 以上となった交差点に
関して 500 m 以上となる時刻帯の数で示している。

出典：大阪府警察交通規制センター昭和54年4月17日(火曜日)
交通管制データより作成

図 6-2 業務交通による道路混雑地点

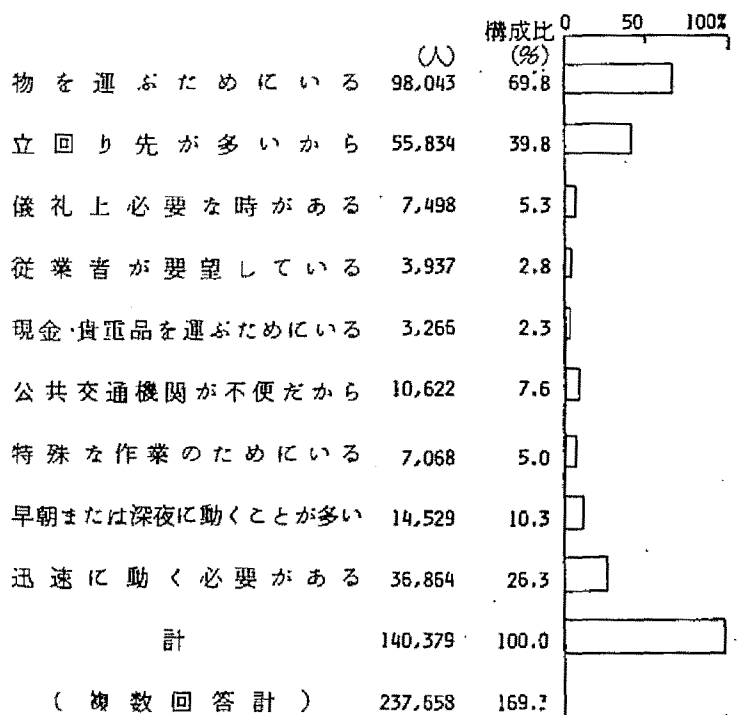


図 6-3 自家用乗用車・ライトバン使用の理由

業務トリップの特性として、図6-4に示すように他の目的と比べてトリップチェーンを形成する割合が高いことが指摘できよう。すなわち、業務トリップメーカは複数の訪問先を巡回することによって、目的地までの時間や手間の節約を達成しているわけである。そこで、大都市の道路網の整備も単に交通容量の増大という観点のみならず、トリップチェーンの形成パターンの変動によるトリップ分布量の変化といった従来あまり考慮されなかった側面も考慮するなど多角的な側面から検討を加えていく必要があると考える。

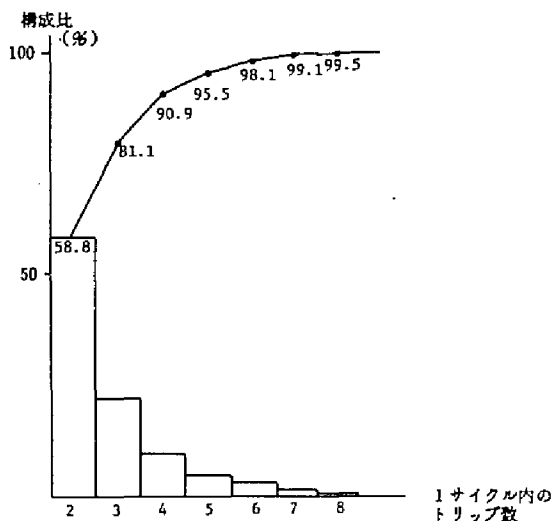


図6-4 トリップパターンの構成状況

一方、業務トリップの中には自動車に頼らなくても目的を達成しうるものも存在する。たとえば、自動車利用の業務トリップの約4割を占める「荷物を伴わない目的」のトリップに関しては、「荷物を伴う」トリップと比較して公共交通機関の利用率が高い点や自動車利用の意向(図6-3)からみて、その中に公共交通機関へ転換可能なトリップも存在しうると推測できる。したがって、荷物を伴わない業務トリップに関しては、都市高速鉄道等公共交通機関の転換が促進できれば、自動車交通量の削減が期待できよう。

業務交通の効率化の施策としては、以上の施設整備の他に、土地利用の再編成があげられる。たとえば、大量の物資を発生・集中させる製造業事業所が都市周辺部へ移転されれば都市部の貨物車交通量を削減できよう。一方、大都市域における中枢管理機能や高次機能の集積は、集積の効果を求めて業務活動が集中した結果でありこのような業務活動の計画的な再配分や分散化は現在の技術レベルでは極めて困難であると言わざるを得ない。また、業務活動の分散化が逆に業務トリップ長の増大につながることも従来の研究により指摘されているため、このような施策の導入には慎重な検討が必要である。

以上では、業務交通の効率化のための施策の中から本章で検討対象としている交通施設の整備、土地利用の再編成という施策をとりあげ、これらの施策の業務交通の効率化に対するねらいについて考察してきた。以上の施策の他にも、業務交通の効率化のための施策が種々提案されている。たとえば、荷物を有するトリップの効率化のための施策として、①共同集配や営業貨物車利用の促進等の貨物車の効率的な利用を図る対策、②事業所の協業化・団地化や商物分離等、商習慣の改善等を図り、交通需要の削減を図る対策等が提案されている。これらの施策の導入にあたっては、各事業主等の積極的な協力を得ることが前提であり、ただちに導入・実施というわけにはいかないものの、その実現に向けて地道な努

表6-1 都市交通管理計画の手法

＜ 計 画 の 視 点 ＞			＜手法群の名称＞ （ 中 区 分 ）	＜ 具 体 的 手 法 例 ＞
道 路 交 通 の 効 率 化	a) 道路容量を増やす	レーンを効率的運用する	レーンの効率的運用策	一方通行、リバーシブル・レーン
		交通流の阻害要因を排除する	交通流阻害要因の排除策	駐停車の排除、右左折車の排除、大型車（低速車）の分離、バス・ベ이의設置
	b) 交通流を円滑に誘導する	交通管制を強化する	交通管制の強化策	広域交通管制システム 信号制御
		自動車への情報提供を強化する	自動車の誘導強化策	交通情報サービス、自動車経路管制システム、駐車場案内システム
自 動 車 交 通 量 の 削 減	a) 自動車の利用を抑制する	自動車の保有台数が増えないようにする	自動車保有台数の増加抑制策	免許取得規制、車庫確保規制、自動車関係税・料金の値上げ
		自動車が走行しにくくする	都心流入規制案	特定車両流入規制、ブライシング、計画的混雑
			地区内通行規制策	トラフィック・セル、ゾーン・システム
		自動車が駐車しにくくする	駐車規制策	路上駐車禁止、パーキング・メータの設置、路外駐車場容量の抑制、駐車料金の値上げ、駐車時間の規制
	b) 公共交通手段のサービスを向上させ需要を増加する	鉄道に誘導する	鉄道輸送力の増強策	列車の増発、列車の増結、鉄道車両の改良
			ターミナルへのアクセスの利便化策	パークアンドライド、駅への徒歩・自転車空間の整備
			鉄道、バス相互の乗り継ぎの利便化策	ライドアンドライド、共通運賃制、乗車券の共通化、ダイヤの調整
		バスに誘導する	バス輸送力の増強策	バス路線の整備 バスの増発、バス車両の改良
			バスの定時・定速性の改善策	バス増発策、バス・ロケーションシステム
			新しいバス運行方式の導入策	ゾーンバス・ミニバス、急行バス・予約バス・深夜バス、ダイヤル・ア・ライド、デマンド・バス、フリーバス
	c) 自動車の利用効率を高める	乗用車の利用効率を高める	タクシーの利便化策	ジットニー、タクシー・コールボックス、タクシー・ベイ
			自家用車相乗りの促進策	カー・プール、バン・プール、相乗り車優先
			公共レンタカーの導入策	短期レンタカー（ウィット・カー等）
		貨物車の利用効率を高める	端末輸送との結合強化策（貨物）	共同一貫バレイゼーション
			業態転換の促進策（貨物）	共同集配、RDTシステム、コンソリデーション・システム

注：ここでは道路混雑の解消を目的とした手法のみをとりあげている。

力を積み上げていくことにより、自動車交通量の削減を指向していくことが重要である。また、最近では、輸送あい路の解消を図るため、交通施設（ハードウェア）の整備以外に表6-1に示すような各種の交通管理ソフトウェア⁵⁾が着目され始めた。この中には自動車による道路空間利用の効率化を図る交通管制システムの普及と、逆に自動車利用を抑えて公共交通機関への転換を促進させるための交通抑制が含まれる。交通需要の増大に対して交通施設の整備がなかなか進展しない今日、現有施設の有効利用を図る計画の必要性が認識されつつある。

以上で考察してきたように、業務交通の効率化のための施策として、長期的なレベルから短期的なレベル、施設整備等のハードウェアから交通管理等のソフトウェアの改善に及ぶものまで多岐にわたって提案されている。換言すれば、業務交通の効率化にとって抜本的な施策は存在せず、以上で述べてきたような各種の施策をつみあげることにより、その実現をめざすことが必要である。このように、業務交通の効率化という課題は、各種の施策を総合的に実施することにより、その解決をめざすべきものである。しかしながら、業務交通の効率化に関する研究は緒についたばかりであり、業務交通の効率化に対する施策群の体系化もいまだ確立していないのが実情である。前述したように、本研究では業務交通の効率化のための施策群の中から道路施設、鉄道施設のハードウェアの整備、土地利用の再編成といった施策をとりあげ業務交通の効率化に関するシステム論的な検討を行うものである。もとより、これらの施策のみで業務交通の効率化が達成できるものではない。したがって、本章では、上述の施策によって達成可能な範囲の中で可能な限り望ましい効果をもたらしうる交通施設の計画案や土地利用計画案を模索していくこととする。さらに、このような施策だけによる問題点解決の限界に関しても見極めることが重要であると考えらる。

2.2 業務交通の効率化に関する検討プロセスの概要

図6-5には、本章におけるシステムズアプローチの概要を示している。図に示すように、業務交通の効率化のための入力変数としては、道路網の計画案、鉄道網の計画案および土地利用計画案をとりあげる。すなわち、ステージⅢ-1で作成した主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案とステージⅢ-3で作成した土地利用計画案を入力情報として、第3節で定式化する業務交通量推計モデルを用いて業務交通量の需要推計を試みることにより、入力変数の組合せの望ましさについて業務交通の効率化という側面から評価・検討することとする。業務交通の効率化に対する評価の視点としては、従来より都市交通計画において着目されてきた①ネットワーク全体の効率性、②地域構造とネットワークとの整合性、③各ゾーンにおけるネットワークの効率性、④各リンクごとの整備水準のほか、本節における考察より、業務交通では自動車利用トリップの削減が重要視されていることにより、⑤自動車交通量の削減水準もとりあげることとした。以上の視点を設定したうえで、表6-2に示すような評価尺度をとりあげた。そして、以上の分析結果を道路計画情報や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめるのである。

以上で、本章における業務交通の効率化に関する分析の基本的なフレームを明らかにした。以上の考え方に基いて作成した分析プロセスの概要を図6-6に示す。以下、第3節では業務交通量推計モデルを定式化する。第4節では業務交通量推計モデルの作成のステージ（ステージⅢ-4-1）、第5節では、業務交通の効率化に関する実証分析のステージ（ステージⅢ-4-2）をとりあげることとする。

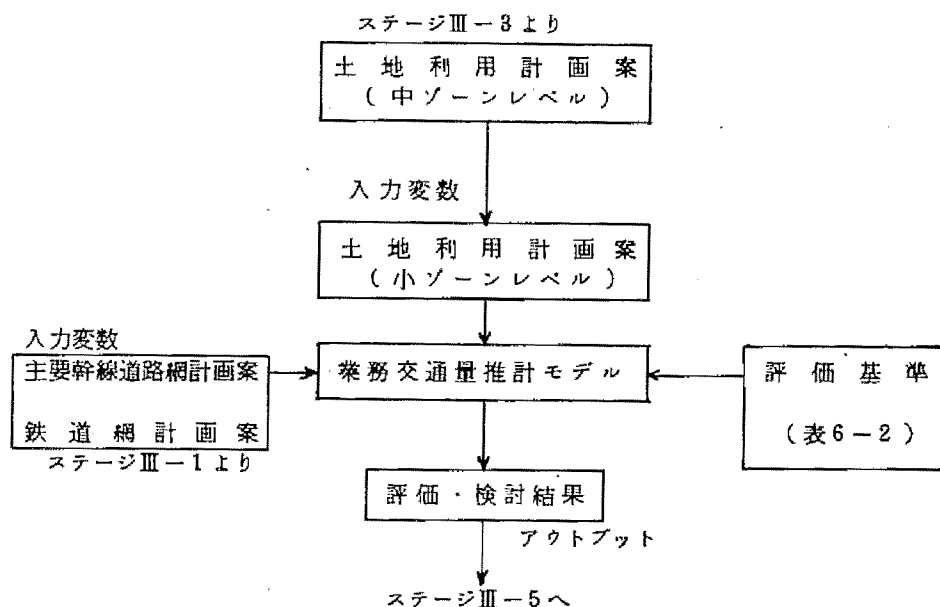


図 6-5 業務交通の効率化に関する検討フレーム

表 6-2 評 価 尺 度

評価の視点	評価尺度
ネットワーク全体の効率性	総走行時間
	総走行距離
骨格的な地域構造とネットワーク構造との整合性	断面交通量
ネットワークの地域的な整備水準	1台あたり平均走行距離
	単位距離あたりの平均走行時間
リンク別整備水準	リンク混雑度
自動車利用トリップの削減水準	マストラ利用トリップ数
	ゾーン別マストラ利用率
	縮約による削減トリップ数(平均縮約率)注)

注) 式 6-9 参照

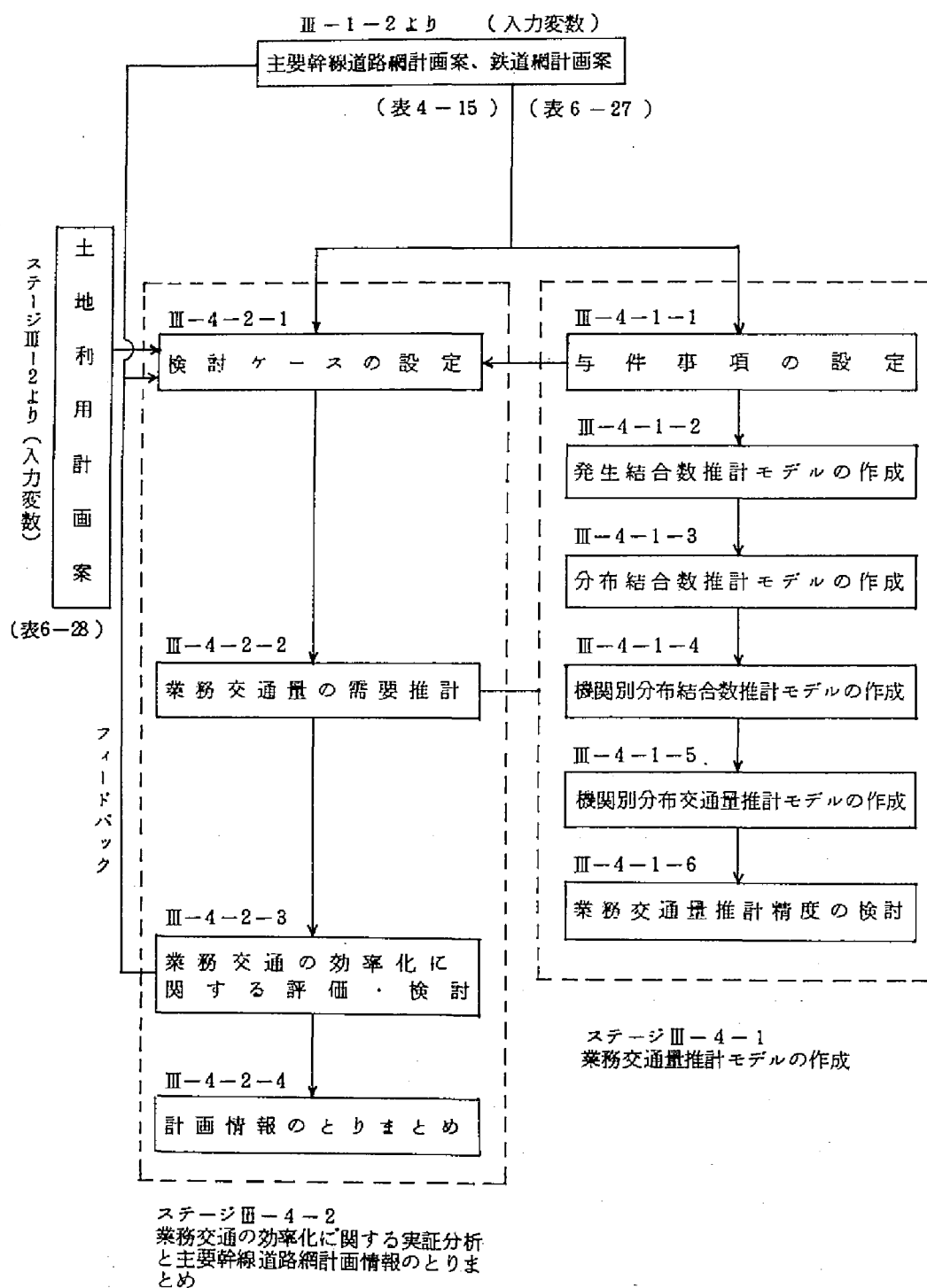


図 6-6 業務交通の効率化に関する検討のプロセス

第3節 業務交通量推計モデルの概要

3.1 従来の研究の概要

従来、都市交通計画における交通需要推計方法としては、五段階推計法が確立している。過去の研究事例⁶⁾によれば、五段階推計法では「通勤」、「帰宅」等の目的のパーソントリップと比較して、「業務」目的のトリップの推計精度は劣ることが指摘されている。その理由としては種々が考えられるが、主なものをあげると以下の点があげられる。すなわち、①「通勤」目的のパーソントリップは自宅を中心とするピストンタイプのトリップパターンを示すことが多いが、図6-3に示したように「業務」目的のパーソントリップは勤務先を中心としたトリップチェーンを形成することが多い。しかし、従来の五段階推計法では、トリップチェーンをそれを構成する個々のトリップに分割して業務交通量を推計している。②業務トリップの特性は業務活動の特性と密接な関連関係があるが、現行の五段階推計法では、それらの関連関係を十分に考慮したモデルとはなっていない。③業務トリップは勤務先であるベースと、その取引先である訪問先（ソーjian）との業務上の関連関係から生じているものであるが、業務トリップにおける取引先の訪問経路は、勤務先と訪問先との相対的な位置関係とそこまでの交通施設の整備状況に負うところが大きいと考えられる。以上のような理由により、従来の五段階推計法では、特に大都市域における業務交通の効率化に関する検討を行うためには十分に機能しないという限界をもっている。このため、都市域での業務交通量の推計モデルの開発が種々試みられるようになってきた。

佐佐木、西井⁷⁾によれば、現在の業務交通量の推計モデルに関する研究は概ね二つに大別できるとしている。一つの方法はトリップチェーンに着目するアプローチであり、いま一つの方法は個個人のトリップ生成行動をモデル化しようとする非集計的なアプローチである。前者はトリップの連鎖性やトリップメーカーの行動パターンを明示的にモデル化しようとする立場であり、佐佐木(1971)⁸⁾近藤(1974)⁹⁾らが1日の人間の行動軌跡をシステマティックにとらえた吸収マルコフ連鎖モデルを開発している。また、佐佐木、西井(1981)¹⁰⁾¹¹⁾は、トリップメーカーのトリップチェーンの形成のメカニズムを、業務活動の拠点としてのベースと訪問先との関係に着目し、トリップメーカーの訪問先の立回り方を最短巡回経路問題として求めるという規範的な業務交通量推計モデルを提案している。業務トリップをベースと訪問先との関連関係という視点で把握した事に着目すべき点があるが、ベースと訪問先との関連関係を業務活動間の社会的・経済的な結びつきという視点でとらえているわけではない。また、交通機関分担のメカニズムをモデルに導入する試みはまだなされていない。

一方、非集計的なアプローチの方法に関する研究としては、Jones(1975)¹²⁾、Dix(1977)¹³⁾らが、活動主体が活動の場としての時空間の中でおりなす行動パターンをモデル化しようと試みている。また、米国ではMITのAdler、Ben-Akiva、Lerman等が非集計的な行動モデル¹⁴⁾を提案している。非集計的なアプローチの特徴として、トリップメーカーの「合理的判断行動」を前提としていることがあげられるが、業務トリップの場合、トリップの特性が業務目的やその他の外的要因に規定される場合が多いことを考え合わせれば、このような前提が成立しうるかどうかに関しては問題があると考えられる。

3.2 本研究における業務トリップの捉え方¹⁵⁾

前提で述べたように、従来の研究はすべて業務交通流動を構成する個々のトリップに着目して、業務交通のモデル化を試みたものである。過去のパーソントリップ調査結果¹⁶⁾によれば、業務トリップは

他の通勤トリップ等と比較してトリップパターンの時間的・空間的な安定性という側面において大きな差異が存在することが指摘されている。すなわち、通勤通学トリップは日常的な繰返しのあるトリップであり、トリップパターンの時間的な変動は少ない。一方、業務トリップの場合、そのトリップパターンは日常的に繰返されるわけではなく、またある地区間に新しく交通施設が整備されれば従来とは全く別のトリップパターンが形成される可能性があるなど、トリップパターンそのものの安定性はそれ程高くないと考える。しかしながら、業務交通流動を生じさせている業務活動間の社会的・経済的な「結びつき」のパターンは、トリップパターンと比較すれば比較的時間的にも安定しており、交通施設が整備されてもその変動はトリップパターンの変動と比較して変化は少ない（仮説6-1）と考えた。

そこで、本研究では上述の仮説6-1に基づいて、業務交通流動を以下のような考え方で把握することとした。すなわち、大都市域は個々の要素としての単位地区によって構成されていると考える。個々の単位地区には、各種の業務活動が集積しており、業務活動間の社会・経済的な「結びつき」を反映して、各地区内あるいは地区間に業務交通流動が生じている。本研究では、このような業務活動間の結びつきを「結合関係」と定義する。すなわち、図6-7に示すような、勤務先をベースとするようなトリップチェーンを考える。この場合、業務トリップのベースである勤務先と訪問先（ソージャン）の間に、図6-7に示すような勤務先を起点、訪問先を終点とする結合関係が生じていると考えることとする。以下、地区間のこのような「結合関係」の総数を「結合数」と呼ぶこととする。

さて、「結合関係」を用いて業務交通のモデル化を行った場合、最終的に「結合関係」を実際に現象として具現化しているトリップに変換することが重要な課題となる。いま、あるトリップメーカーがその日のうちに訪問先を複数個有している場合、トリップメーカーがすべての訪問先をピストン型で訪問すれば、訪問先すなわち「結合関係」の2倍の数のトリップが必要となる。しかしながら、トリップメーカーの合理的な判断が働いて図6-7に示したように訪問先を巡回することにより、トリップ所要時間を節約することができる。このように、複数個の訪問先を往復するところを訪問先を巡回することによって

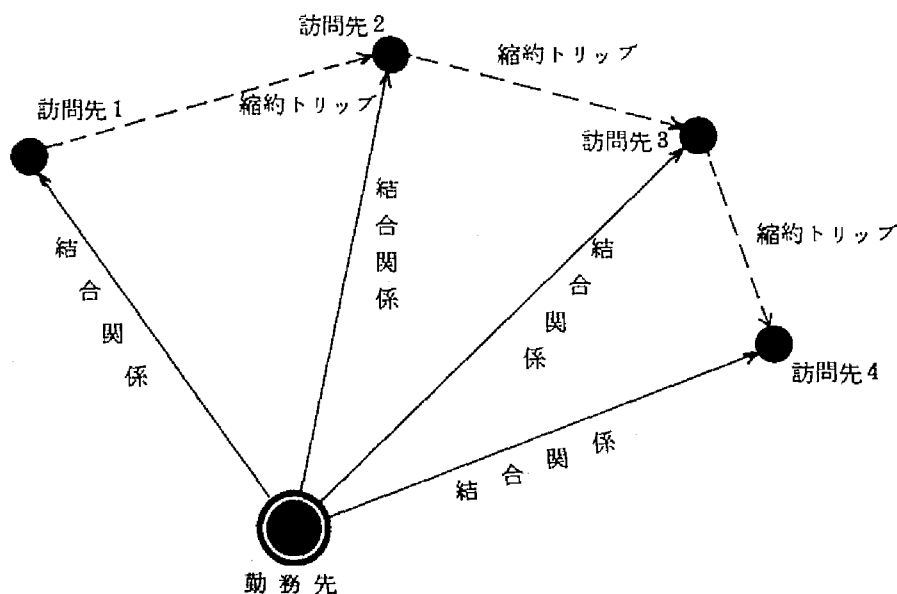


図6-7 「結合関係」と「節約トリップ」の関係

本来必要なトリップ数が減少することを「縮約」と定義する。図6-7の例では、訪問先1-2間、2-3間、3-4間が縮約されていることとなる。また、訪問先を縮約するために必要なトリップを「縮約トリップ」と定義することとする。さて、あるトリップメーカーがトリップを縮約するかどうかは、訪問先とベースとの地理的な位置関係やゾーン間の交通施設の整備条件によって決まると考える。そこで、本研究では、セービング時間（二つの訪問先を縮約することによって節約できる所要時間）という概念を導入するとともに、縮約トリップ数はセービング時間の関数として表現できるという仮説（仮説6-2）を設定した。本節の以下においては以上の二つの仮説に基づいた業務交通量推計モデルを定式化することとする。

最後に、結合関係を用いた業務交通量推計モデルの定式化に先立って、従来の「トリップ」に基づく方法と本研究で提案する「結合関係」に基づく方法との得失に関して若干の考察を行っておく。まず、「トリップ」に基づく方法では、個々のトリップの発地と着地の関係や実際の交通流動の状況の把握には便利である。しかし、前述したように業務交通は3トリップ以上のトリップチェーンを形成することが多く、「トリップ」を用いた場合には、トリップを発生させている業務活動と訪問先である業務活動との関連関係を的確に把握できない。しかしながら、「結合関係」を用いることにより、上述の関連関係を的確に把握できるという利点がある。また、業務交通のトリップパターンの形式においては通勤交通に比べて自由度が大きく、交通施設の整備水準等の影響を受けやすい。しかしながら、「結合関係」の分布パターンは、交通施設の整備水準が変化しても「トリップ」程には変動しないと考えられるため、交通施設の整備水準という外的な要因を政策的に変化させた場合にも、業務交通の分布量を十分な精度をもって推計しうるような推計モデルの開発が可能であると考えられる。なお、本章で提案する推計モデルは、ベースと訪問先との社会的・経済的な結合関係が存在する業務交通を対象としたモデルであり、このような安定的な結合関係を見出し難い自由目的等の交通の需要予測への適用は困難であることはいまでもない。以上の考察の結果をとりまとめて表6-3に示す。

3.3 業務交通量推計モデルの定式化

本研究では、業務活動の拠点としてのベースと取引先との社会・経済的な結びつきを「結合関係」として把握し、将来の業務交通量を(1)発生結合数の推計、(2)分布結合数の推計、(3)交通機関別分布結合数の推計、(4)機関別分布トリップ数の推計という四つのプロセスを経て推計するような業務交通量推計モデルを定式化する。本モデルにおける推計プロセスの概要は図6-8に示すとおりである。

(1) 発生結合数の推計（ステップ1）

本ステップでは、土地利用計画案（ゾーン別業種別従業人口）を入力情報として、業種別ゾーン別発生結合数を推計する。その際、ベースゾーンにおける発生結合数を以下に示す原単位モデルを用いて推計する。

$$\ell_{G_k} = \ell_a \cdot \ell_{P_k} \quad (6-1)$$

ここに、 ℓ_{G_k} ：ベースゾーンkにおける業種 ℓ の発生結合数、 ℓ_a ：業種 ℓ の発生原単位、 ℓ_{P_k} ：ベースゾーンkにおける業種 ℓ の従業人口である。

(2) 分布結合数の推計（ステップ2）

ステップ1で推計した業種別ゾーン別発生結合数、およびゾーン間空間距離を入力情報として分布結

表6-3 「結合数」と「トリップ数」の比較

	結 合 数	ト リ ッ プ 数
定 義	業務トリップにおける勤務先（ベース）ゾーンと訪問先ゾーンとの関係を訪問先数を用いて表わしたもの	実際に生じているトリップの分布状態から地域間の結合状態を表わしたもの
長 所	<ul style="list-style-type: none"> ○業務活動間の結びつきの程度を示す尺度としては優れている。 ○交通施設の整備状況が何らかの原因で変化した場合、トリップチェーンの構成は変化するがベースと訪問先との結合関係はトリップに比べて比較的安定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○すべての目的トリップに対して比較的精度のよい推計モデルの作成が可能である。
短 所	<ul style="list-style-type: none"> ○すべての目的トリップに対して適用可能というわけではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○トリップの発地と着地の関連を示したものであり、業務活動の結びつきを示すものではない。 ○トリップチェーンの形成状況は交通施設の整備水準に大きく左右され安定しているとはいえない。 ○業務交通の推計精度は他目的に比べてそれほど高くなく、業務交通の効率化に関する突込んだ検討には限界がある。

合数を推計するステップである。仮説6-1に基づいて、ある業務活動とその取引先である業務活動間の結合関係の分布状況を次式に示すようにモデル化する。分布結合数の推計式としては種々考えられるが、ここでは、第4節で大阪都市圏を対象とした推計モデルを作成する際に採用したモデル式を示す。

$$\ell_{D_k}^j = \alpha \ell_{G_k} \cdot E_j \cdot \exp(-\beta \ell_{d_{kj}}) \quad (6-2)$$

ここに、 $\ell_{D_k}^j$ ：発業種 ℓ 、ベースゾーン k 、訪問先ゾーン j 間の分布結合数、 E_j ：訪問先ゾーン j の社会経済活動量、 d_{kj} ：ゾーン kj 間の空間距離、 α 、 β ：パラメータである。

(3) 交通機関別分布結合数の推計（ステップ3）

つぎに、ステップ2で求めた業種別分布結合数と入力変数である交通施設の整備案を入力情報として交通機関別分布結合数を次式を用いて推計する。

$$\ell_{D_k}^{m-j} = \ell_{P_k}^{m-j} \cdot \ell_{D_k}^j \quad (6-3)$$

ここに、 $\ell_{D_k}^{m-j}$ ：業種 ℓ 、モード m 、ベースゾーン k 、訪問先ゾーン j 間の分布結合数、 $\ell_{P_k}^{m-j}$ ：業種 ℓ ゾーンペア kj 間のモード m の機関分担率であり、ゾーン特性、結合関係の特性、ゾーンペア間での交通施設の整備水準の関数として記述されることとなる。

(4) 交通機関別分布トリップ数の推計（ステップ4）

本ステップでは、ステップ3で推計した交通機関別分布結合数および入力変数である交通施設の整備水準を入力情報として、機関別分布トリップ数を推計する。さて、一般に分布結合数と分布トリップ数

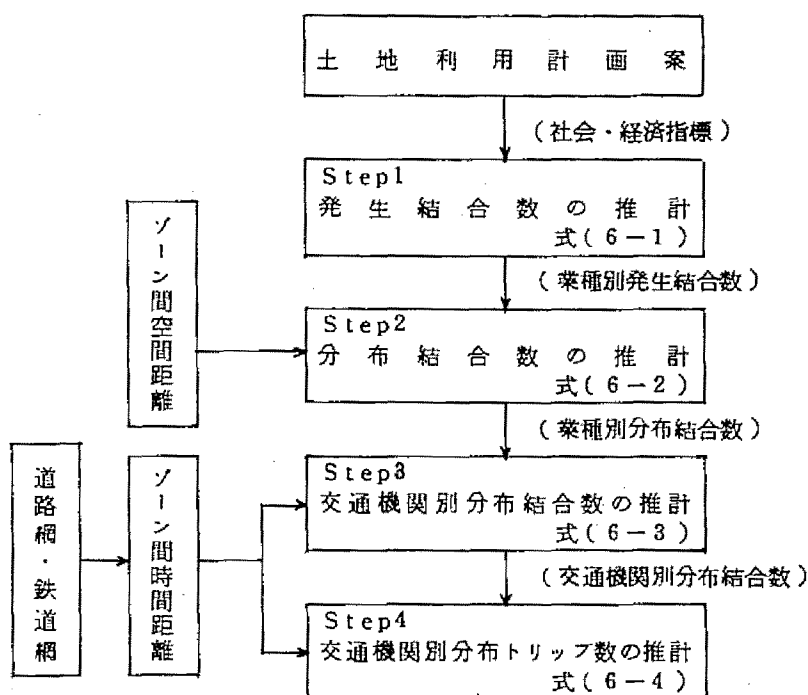


図 6-8 業務交通量推計モデルの概要

の間には以下に述べるような関係が成立する。いま、ベースゾーン k と訪問先ゾーン j の間の結合数を D_k^j 、トリップ数を T_k^j 、ベースゾーン k から出発し、他のゾーン j を経由してゾーン j に流入する縮約トリップ数を \hat{X}_k^{ij} と定義すると、これらの変数間には次式に示す関係が成立する。

$$T_k^j = D_k^j - \sum_i \hat{X}_k^{ij} \quad (6-4)$$

$$T_j^k = D_k^j - \sum_i \hat{X}_k^{ji} \quad (6-5)$$

上述に示す変数のうち、ゾーン間結合数 D_k^j はステップ 3 において求まっているので、縮約トリップ数を推計できれば、上式によりゾーン間トリップ数が推計できることとなる。さて、本節 3.2 で述べた仮説 6-2 が成立する場合には、縮約トリップ数は次式を用いて推計できる。すなわち、ベースゾーン k 発のゾーン j 、ゾーン j の集中結合数をそれぞれ D_k^i 、 D_k^j とし、ベースゾーン k 発のトリップメーカーがゾーン i とゾーン j 間を縮約することにより節約できる時間（セービング時間）を \hat{d}_k^{ij} とすれば、縮約トリップ数 \hat{X}_k^{ij} は次式のように定式化できる。

$$\hat{X}_k^{ij} = D_k^i \cdot D_k^j \cdot f(\hat{d}_k^{ij}) \quad (6-6)$$

ことに、 $f(\hat{d}_k^{ij})$ はセービング時間の関数を示しているが、第 4 節では以下の二つのタイプの関数を用いている。

$$f(\hat{d}_k^{ij}) = \alpha \exp(-\beta \cdot \hat{d}_k^{ij}) \quad (6-7)$$

$$f(\hat{d}_{kj}^{ij}) = \alpha(\hat{d}_{kj}^{ij})^\beta \quad (6-8)$$

ここに、 α 、 β はパラメータである。さらに、ゾーン i j 間の縮約率 PS_k^{ij} として、次式を定義しておく。

$$PS_k^{ij} = \frac{\hat{X}_k^{ij}}{D_k^i \cdot D_k^j} \quad (6-9)$$

以上のようにして、縮約トリップ数が推計できれば、式(6-4)、(6-5)に示す関係式を用いて、残りのトリップ数を推計することが可能となる。

第4節 業務交通量推計モデルの作成に関する考察(ステージⅢ-4-1)

4.1 概 説

第3節では、本章で提案する業務交通量の推計モデルの定式化を行ったが、推計モデルの作成方法に関する考察は行わなかった。本節では、昭和55年京阪神都市圏業務パーソントリップ調査(以下業務パーソントリップ調査と略す。)結果に基づいて、業務交通量推計モデルを実際に作成することとする。もとより、本章で提案する業務交通量推計モデルを作成する際には、前節で述べた仮説を実証的に検証しておく必要がある。したがって、本節では、モデルの作成と同時に、仮説の検証も行っていくこととする。以下、図6-6に示した手順に従って、分析内容を述べ業務交通量推計モデルを作成していくこととする。すなわち、まず(1)業務交通量推計モデル作成のための与件事項を設定し(ステージⅢ-4-1-1)、(2)発生結合数推計モデルの作成(ステージⅢ-4-1-2)、(3)分布結合数推計モデルの作成(ステージⅢ-4-1-3)、(4)交通機関別分布結合数推計モデルの作成(ステージⅢ-4-1-4)、(5)交通機関別分布トリップ数推計モデルの作成(ステージⅢ-4-1-5)を行い、最後に、以上のステージで作成した推計モデルを連結し、本章で提案する業務交通量推計モデル全体の推計精度について検討する(ステージⅢ-4-1-6)こととする。

4.2 与件事項の設定(ステージⅢ-4-1-1)

(1)対象圏域の設定

第2節で考察したように、業務交通の効率化が特に重要な課題となっている地域は大都市域である。本章では、実証分析の対象として大阪市を選択するとともに、当市における業務交通の効率化に関する検討を行うこととした。図6-9には、大阪市関連の分布交通量のなかで大阪市内従業員による交通量の占める割合を示している。この図に示すように、大阪市内の業務交通の大半が大阪市内従業員によるものである。したがって、本研究では、大阪市内の従業員を対象として、業務交通量推計モデルを作成することとする。一方、大阪市内従業員による業務トリップの大半は、大阪市内々交通であるものの、その一部は大阪市外にも流出しており、また逆に大阪市外からの流入トリップも存在する。したがって、本章における計画対象領域としては、大阪市を中心としてその周辺ゾーンも含めた大阪都市圏を設定することとした。

大阪都市圏を設定することを目的として、昭和45年、55年の2時間断面におけるパーソントリップ

(業務+帰社目的)

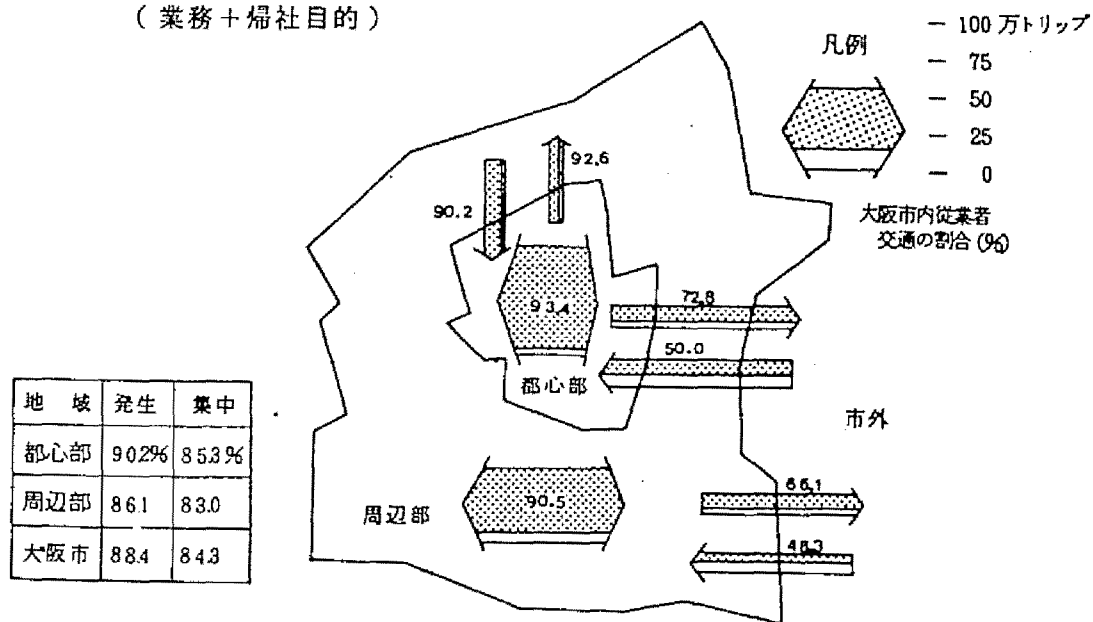


図 6-9 業務交通に占める大阪市内従業者交通の割合

調査結果から業務目的の結合関係に関するデータを抽出し、発地を個体、着地を変量とする重み付き主成分分析を実施し、第2章3.3で図2-5に示した方法で業務交通の流動構造の分析を行った。その結果を図6-10に示す。また、両時間断面間における結合数の変化量を対象とした重み付き主成分分析を

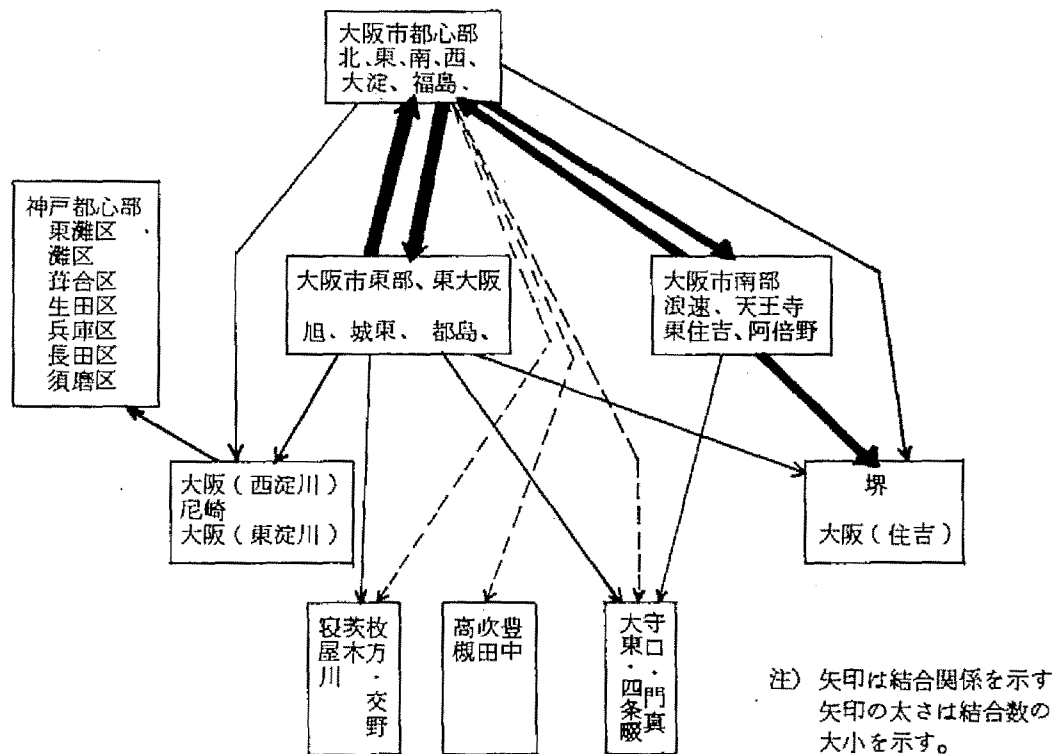


図 6-10 業務流動構造(昭和45年)

実施した。その結果を図6-11に示す。以上の分析結果より、両時間断面間で流動構造はそれほど変化せず、業務流動圏の拡大はあまりないことが判明した。そこで、本研究では、大阪都市圏を現況の業務流動圏に基づいて図6-12に示すように設定した。また、対象圏域の地域分類とゾーン分割に関しては、昭和55年度業務パーソントリップ調査において設定されたゾーン分割案(図6-12、表6-4)を採用することとした。

(2)分析対象データの抽出

本節では、昭和55年度業務パーソントリップ調査結果に基づいて業務交通量推計モデルを作成することとする。本調査結果に基づいて、大阪市内従業員の業務トリップパターンを分析した結果を図6-13に示す。ここでは、便宜的に図6-13に示すタイプA、タイプBのトリップパターンを完全サイクルと呼ぶこととする。完全サイクルに含まれる業務トリップは全業務トリップの68.3%に達するものの、不完全サイクルに含まれる業務トリップも無視できない程度多い。不完全サイクルにおいては、勤務先と訪問先との間の社会的・経済的な結合関係は存在するものの、勤務先、訪問先、自宅あるいはその他の目的地との相対的な位置関係により、不完全なトリップパターンが生じていると考える。ここでは、不完全サイクルも分析対象データに含めることとし、図6-13に模式的に示すような結合関係を対象として業務交通量推計モデルを作成することとした。

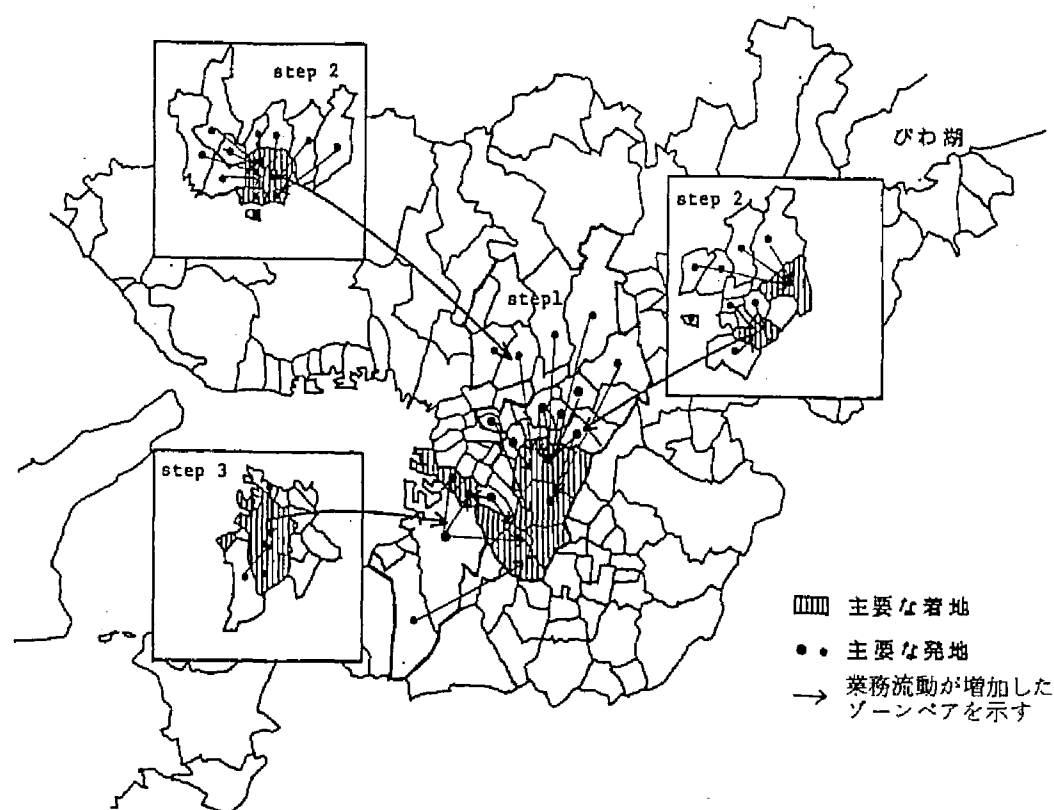


図6-11 業務交通流動(自動車利用)の増加パターン(昭和45年-昭和55年)

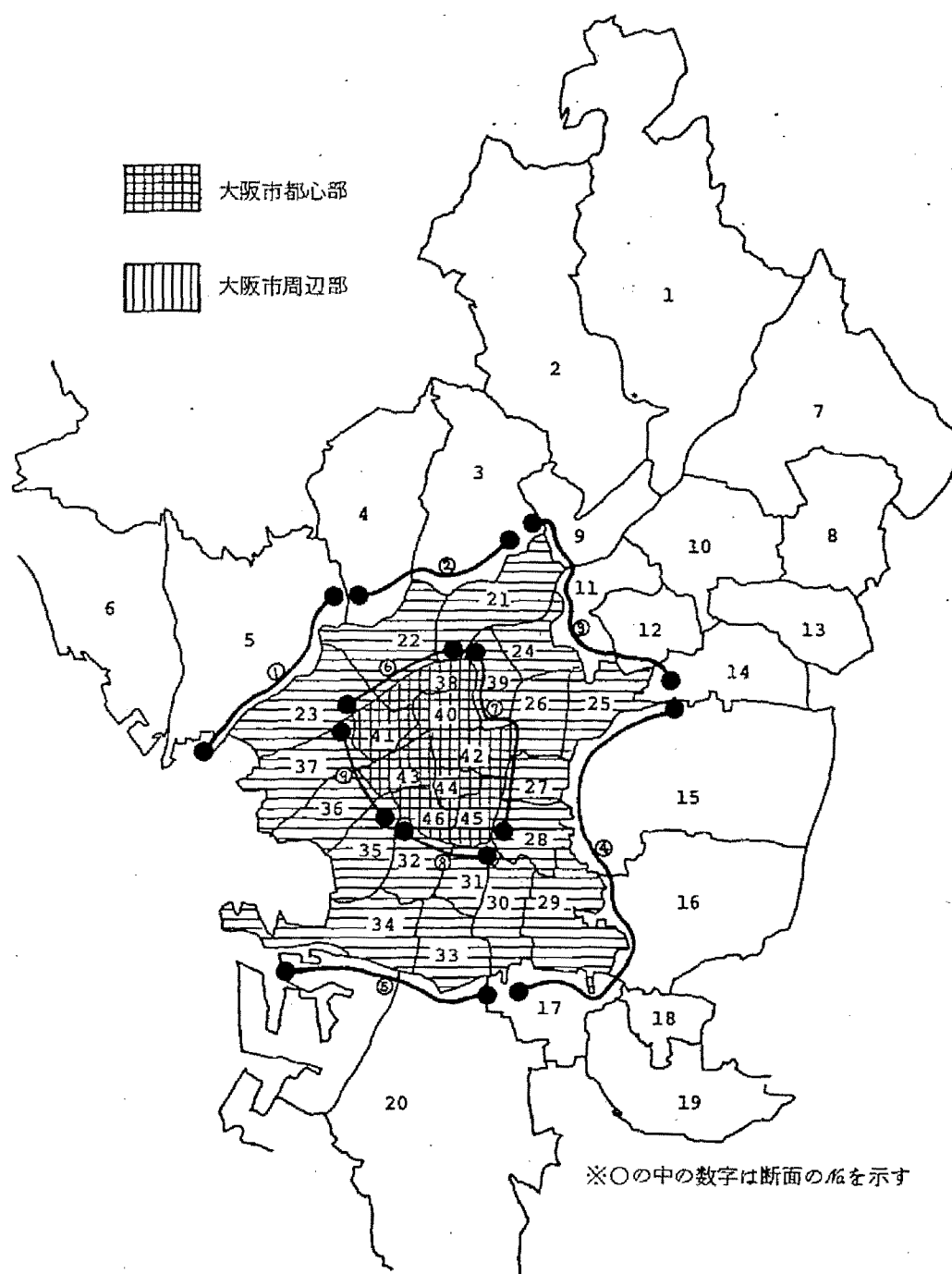
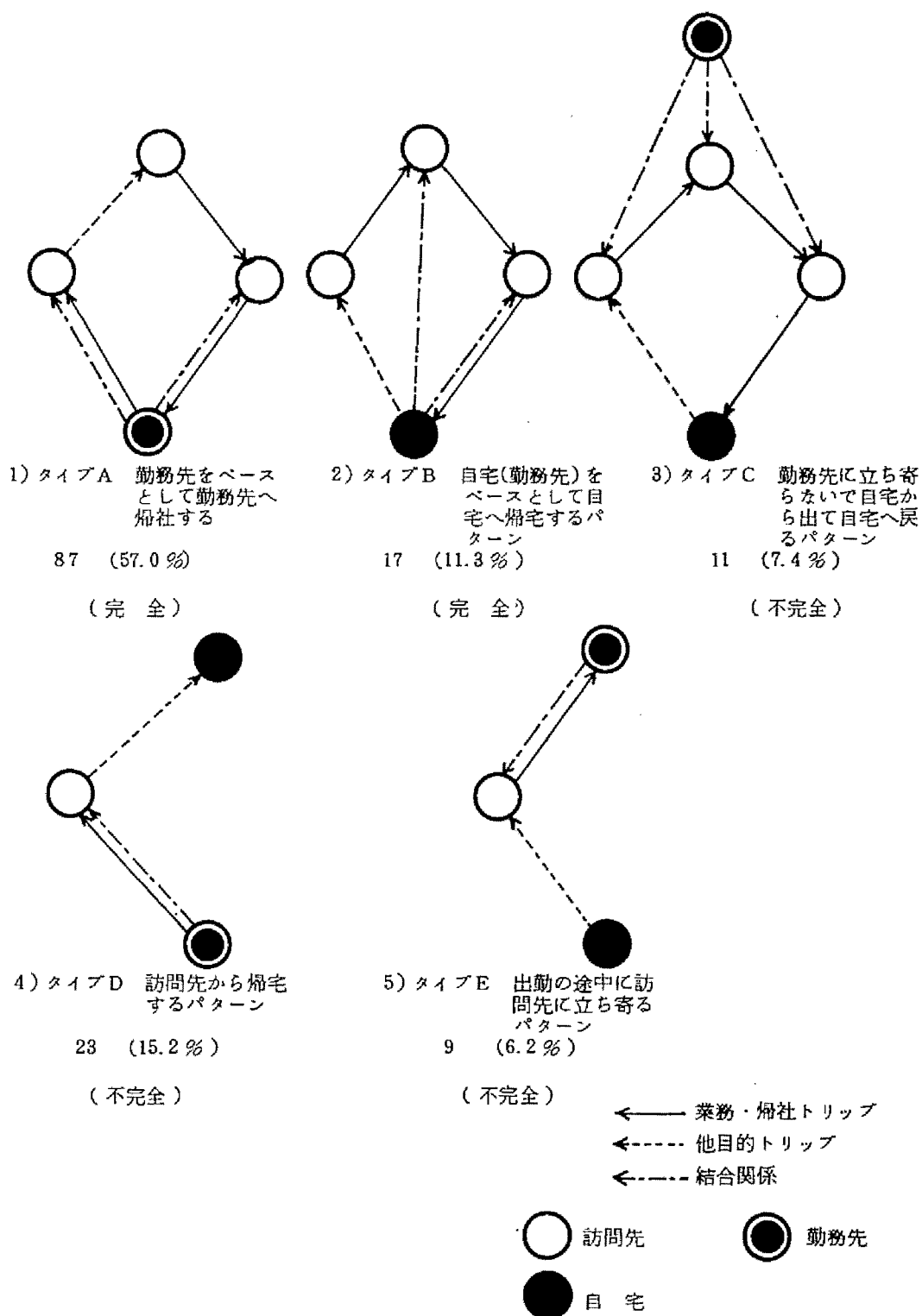


図 6-12 対象圏域とゾーン分割結果

表6-4 計画ゾーンと市区町村の対応関係

ゾーン	市 区 町 村	ゾーン	市 区 町 村
1	高 槻 市	24	大阪市旭区
2	茨 木 市	25	大阪市鶴見区
3	吹 田 市	26	大阪市城東区
4	豊 中 市	27	大阪市東成区
5	尼 崎 市	28	大阪市生野区
6	西 宮 市	29	大阪市平野区
7	枚 方 市	30	大阪市東住吉区
8	交 野 市	31	大阪市阿倍野区
9	摂 津 市	32	大阪市西成区
10	寝 屋 川 市	33	大阪市住吉区
11	守 口 市	34	大阪市住之江区
12	門 真 市	35	大阪市大正区
13	四 条 畷 市	36	大阪市港区
14	大 東 市	37	大阪市此花区
15	東 大 阪 市	38	大阪市淀川区
16	八 尾 市	39	大阪市都島区
17	松 原 市	40	大阪市北区
18	藤 井 寺 市	41	大阪市福島区
19	羽 曳 野 市	42	大 阪 市 東 区
20	堺 市	43	大 阪 市 西 区
21	大阪市東淀川区	44	大 阪 市 南 区
22	大阪市淀川区	45	大阪市天王寺区
23	大阪市西淀川区	46	大阪市浪速区



注) 数字はトリップ数(単位万トリップ)
構成比は業務トリップ総数に占める割合

図 6 - 13 トリップパターン分類

4.3 発生結合数推計モデルの作成（ステージⅢ－４－１－２）

(1) 原単位モデルの作成方針の決定

業務パーソントリップ調査では、事業所特性の分割カテゴリーとして、表6-5に示すような業種6区分、規模4区分を設定している。業種によっては、事業所規模やその地域的な分布状況にかたよりがあるため、上述の規模分割を用いるとサンプル数が極端に少なくなってしまう精度の高い推計モデルの作成が困難になる可能性がある。そこで、本ステージでは業種別に事業所規模のグルーピングを行い推計モデルで用いる発事業所特性区分（以下略して発業種区分と呼ぶ）を設定することとした。さて、図6-14には、原単位モデルの作成手順を示しているが、以下図に示す手順で分析結果を述べることにする。

① 事業所規模

表6-5には業種別事業所規模別の従業者数を示している。この表に示すように、a) 小売業は比較的小規模な事業所が多く、b) その他の三次産業は逆に大規模な事業所が多い。この2業種に関しては規模分割を行えば、サンプル数の少ない規模区分が生じるため、当該業種の規模分割は行わないこととする。

② 規模別事業所の地域的分布状況

表6-5に示したように、製造業を除いて規模の大きい事業所は都心地域に集中する傾向が強い。このうち、建設業、卸売業、小売業は、特に大規模事業所の都心地域への集中が顕著な業種である。a) 建設業に関しては、都心部で大規模事業所が多く周辺部では逆に小規模事業所が多くなっている。規模分割すればいずれの地域でもサンプル数の少ない規模区分が生じるため、建設業の規模分割は行わないこととした。b) 卸売業に関しては、大規模事業所の都市地域への偏在が著しいため、都心地域においてのみ規模分割を行う。c) 小売業に関しては、先述したように大規模事業所従業者数そのものが少ないため規模分割を行わないこととした。

③ 事業所規模分割の決定

発業種・規模別の発生結合数原単位を表6-6に示している。事業所規模により原単位に有意な差異のある業種として建設業、卸売業、小売業、サービス業があげられる。このうち建設業、小売業に関しては、先述したようなサンプル数上の問題より規模分割を行わない。卸売業、サービス業に関しては、各規模区分内のサンプル数にかたよりができないように配慮して、のちに表6-8に示すような2区分を設定した。

④ 原単位の設定方針の決定

発業種・地域別原単位を表6-7に示している。この表に示すように、いずれの業種においても地域によって原単位に有意な差異がみられる。したがって、本研究では地域別に発生原単位を設定することとし、原単位の設定方針を図6-14のようにとりまとめた。

(2) 原単位モデルの作成

「結合関係」は、業務活動間の社会経済的な結びつきの反映であり、その発生量は業務活動の集積量と密接な関係がある。原単位モデルで用いる社会・経済的指標としては、将来のフレーム指標の推計が容易であり、従来より都市交通計画で説明指標として用いられた人口指標¹⁷⁾（業種別従業人口）を選択した。図6-14に示した方針に従って作成した原単位モデルを表6-8に示す。原単位モデルを作成する際、サンプル数が極端に少なく原単位の変動が著しいゾーンが存在する場合、図6-15に示

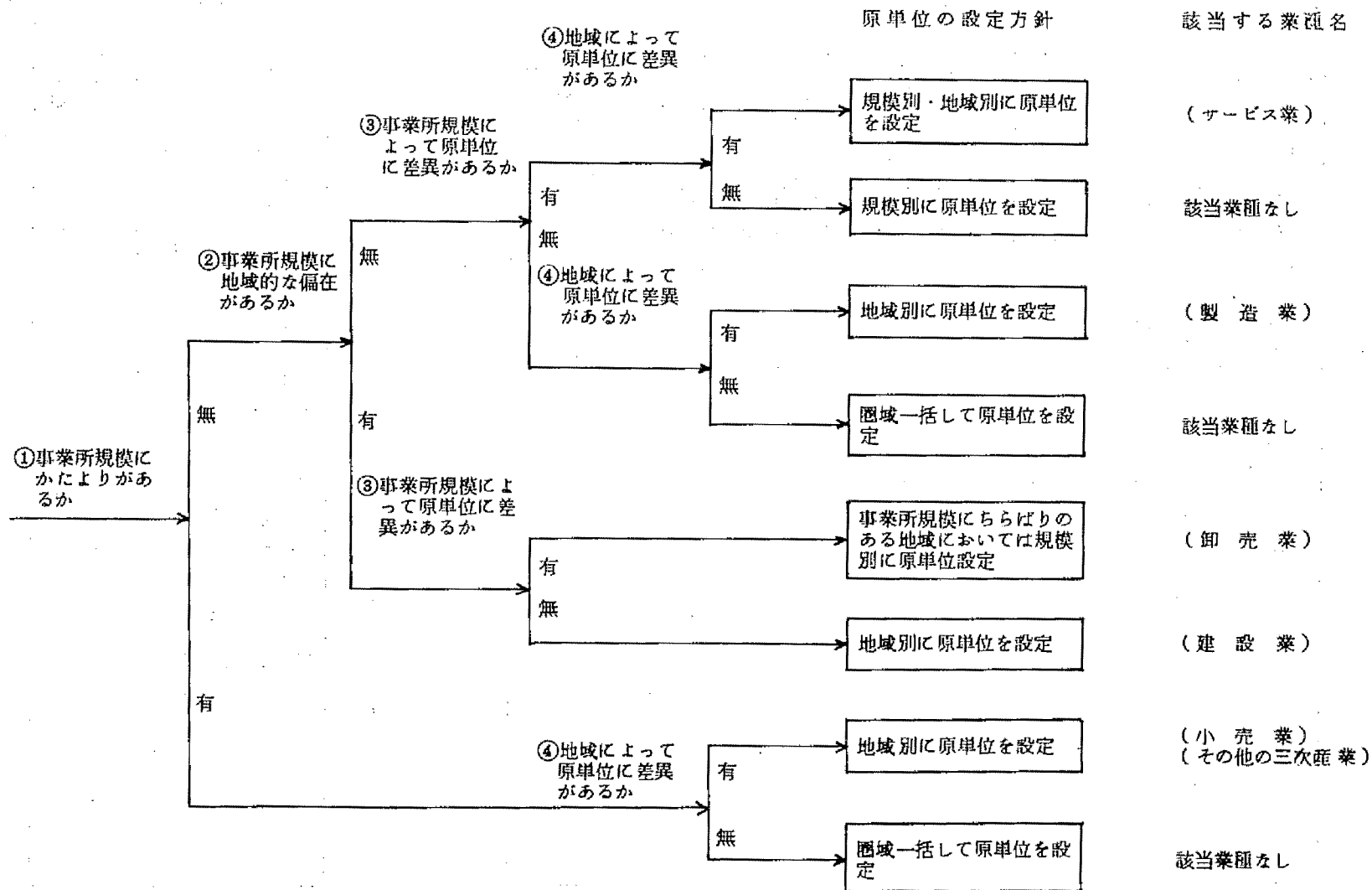


図6-14 原単位モデルの作成手順

表 6-5 業種別・地域別事業所規模別従業者数

業 種	地 域	規 模				規 模 計
		1 - 4 人	5 - 29 人	30 - 99 人	100 人以上	
建設業	大阪市計	11,206 5.97 %	73,757 39.33 %	38,127 20.30 %	64,435 34.36 %	187,525 100 %
	都心地域	3,138	25,814	19,826	52,837	101,615
	周辺地域	8,608	47,943	18,301	11,598	85,910
製造業	大阪市計	59,315 10.25 %	205,652 35.54 %	115,041 19.98 %	198,618 34.33 %	578,626 100 %
	都心地域	13,642	59,639	55,898	75,475	204,654
	周辺地域	35,673	146,013	59,143	123,143	373,772
卸売業	大阪市計	43,913 10.02 %	173,374 39.60 %	105,375 24.07 %	115,178 26.31 %	437,840 100 %
	都心地域	26,348	121,361	88,515	109,419	345,643
	周辺地域	17,565	52,013	16,860	5,759	92,197
小売業	大阪市計	173,944 39.63 %	164,617 37.50 %	42,909 9.78 %	57,496 13.09 %	438,966 100 %
	都心地域	69,578	95,478	30,465	43,697	208,752
	周辺地域	104,366	69,139	11,444	13,799	230,214
サービス業	大阪市計	67,055 18.11 %	119,083 32.18 %	81,847 22.11 %	102,083 27.58 %	370,068 100 %
	都心地域	28,168	65,496	39,286	72,479	205,424
	周辺地域	38,892	53,587	42,561	29,604	164,644
その他の産業	大阪市計	39,782 9.74 %	67,332 16.48 %	86,493 21.17 %	214,893 52.61 %	408,500 100 %
	都心地域	15,913	30,972	43,247	133,233	270,250
	周辺地域	23,869	36,360	43,246	81,660	138,250

注) %は規模計に対する構成比を示す。
単位は人

表 6-6 発業種・事業所規模別原単位

業 種	1 - 4 人	5 - 29 人	30 - 99 人	100 人以上	規 模 計
☆建設業	1.003	1.010	0.927	0.772	0.918
製造業	0.480	0.427	0.410	0.342	0.400
☆卸売業	1.127	1.103	1.016	0.717	0.984
☆小売業	0.712	0.807	1.402	0.507	0.756
☆サービス業	0.491	0.615	0.536	0.428	0.501
☆その他産業	0.547	0.689	0.699	0.506	0.626

☆ 危険水準 1 % で有意な差異がある業種

表6-7 発業種・地域別原単位

業 種	都 心 地 域			周 辺 地 域	全 地 域
	都 心 3 区	準 都 心 区	都 心 全 地 域		
☆建 設 業	0.814	0.890	0.849	0.994	0.918
☆製 造 業	0.620	0.508	0.556	0.322	0.400
☆卸 売 業	0.902	1.023	0.943	1.132	0.984
☆小 売 業	0.561	0.785	0.646	0.852	0.756
☆サービス業	0.577	0.471	0.536	0.458	0.501
☆その他 ☆三次産業	0.568	0.576	0.573	0.704	0.626

☆ 危険水準1%で有意な差異がある業種

す手順に従って原単位の修正を行った。なお、表6-9には、表6-8に示す原単位モデルのうち、相関係数が最も低かった小売業をとりあげ原単位モデルの再現値と実績値との適合性を示している。

4.4 分布結合数推計モデルの作成(ステージⅢ-4-1-3)

(1) 分布結合数推計モデルの作成のための仮説の設定

第3節では、「結合関係により社会・経済活動間の関連関係を安定的に把握できる(仮説6-1)」という仮説に基づいて、式6-2に示したような分布結合数推計モデルを定式化した。仮説6-1が成立するためには、式6-2に示した関数関係が成立するとともに、その関数関係が時間的にも安定していることが前提条件となる。式6-2に示す関数関係の時間的な安定性を検討するために、式6-2を次式のように変形する。

$$\frac{\ell_{D_k^j}}{\ell_{G_k} E_j} = \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot d_{kj}) \quad (6-10)$$

ここに、 $\ell_{D_k^j}$: ベースゾーンk訪問先ゾーンj発業種 ℓ の分布結合数、 ℓ_{G_k} : 発業種 ℓ ベースゾーンkの発結合数、 d_{kj} : ゾーンkj間空間距離、 α, β : パラメータである。式6-10の左辺(便宜的に結合率と呼ぶこととする。)と右辺の空間距離の関連関係を、昭和45年、55年という二つの時間断面において分析した。その結果を図6-16に示す。以上の分析結果より、

①結合率と分布結合長(空間距離)の間には関数関係が認められる(仮説6-1-1)

②発業種によって、結合率と分布結合長の関連関係に差異がみられる。交易圏の範囲が広い業種ほど、分布結合長の単位増分に対する結合率の限界的な減分は小さくなると考えることができるが、図6-16に示す結果より卸売業、建設業の交易圏は広く、逆に小売業では交易圏の範囲は狭いことがわかる(仮説6-1-2)。

③結合率と分布結合長の関連関係は、時間的にも安定しており、昭和45年、55年の2時間断面でそれほどの変動はみられない(仮説6-1-3)。

④結合率と分布結合長の関連関係は、事業所の所在地、業種、目的によってそれほどの変動はない。図6-17には、製造業を例にとって、地域別、業種別、目的別の分布結合長の分布パターンを示しているが、この結果からも訪問先の分布パターンは事業所の所在地、業種、目的によってそれほどの変動はない。

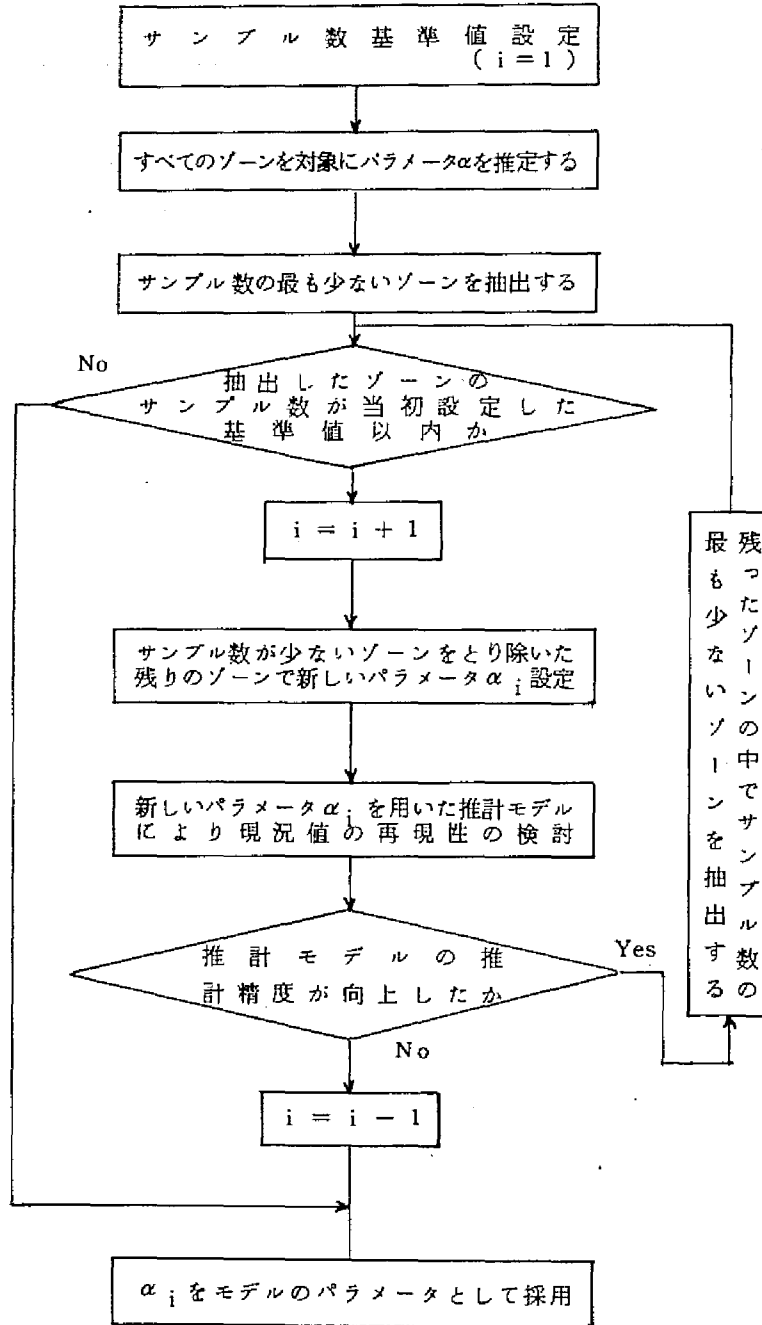


図 6-15 推計モデルのパラメータ設定手順

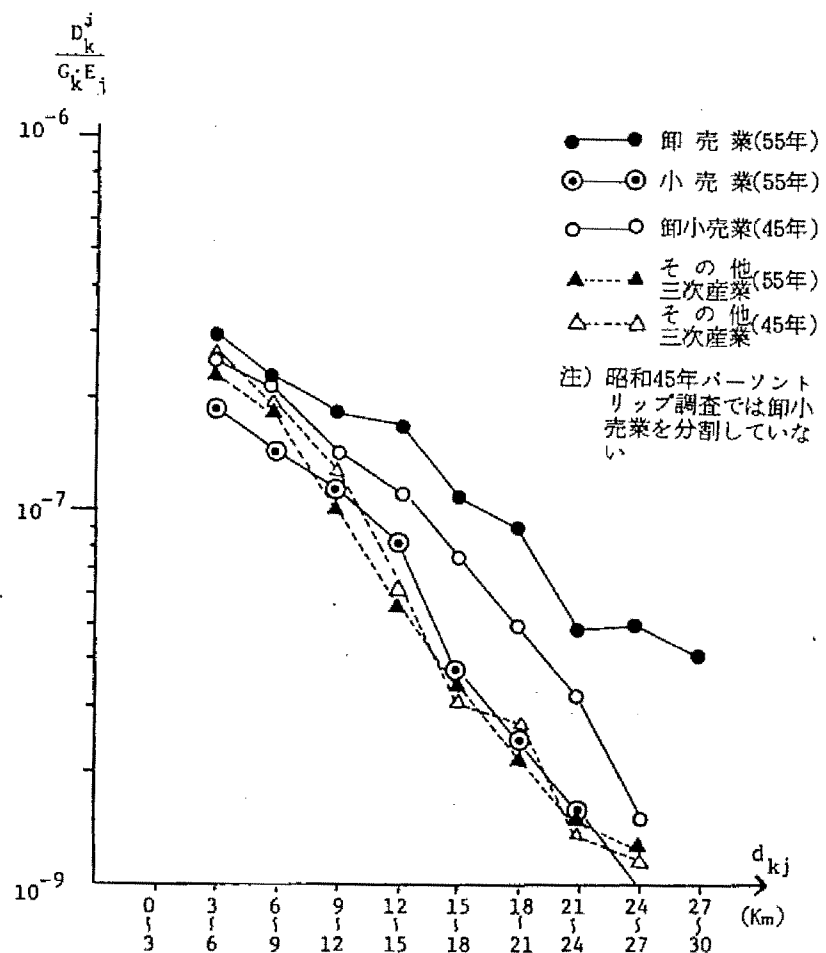
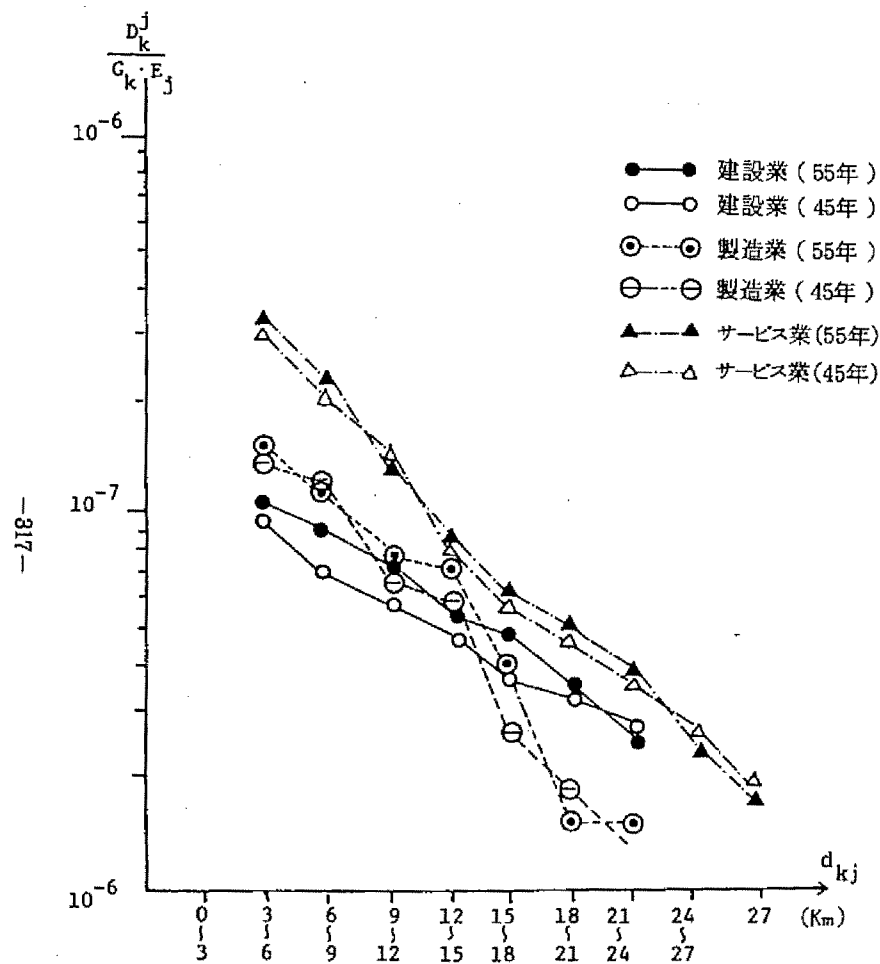


図 6-16 結合率と空間距離の関係

注) 片対数表示をしている

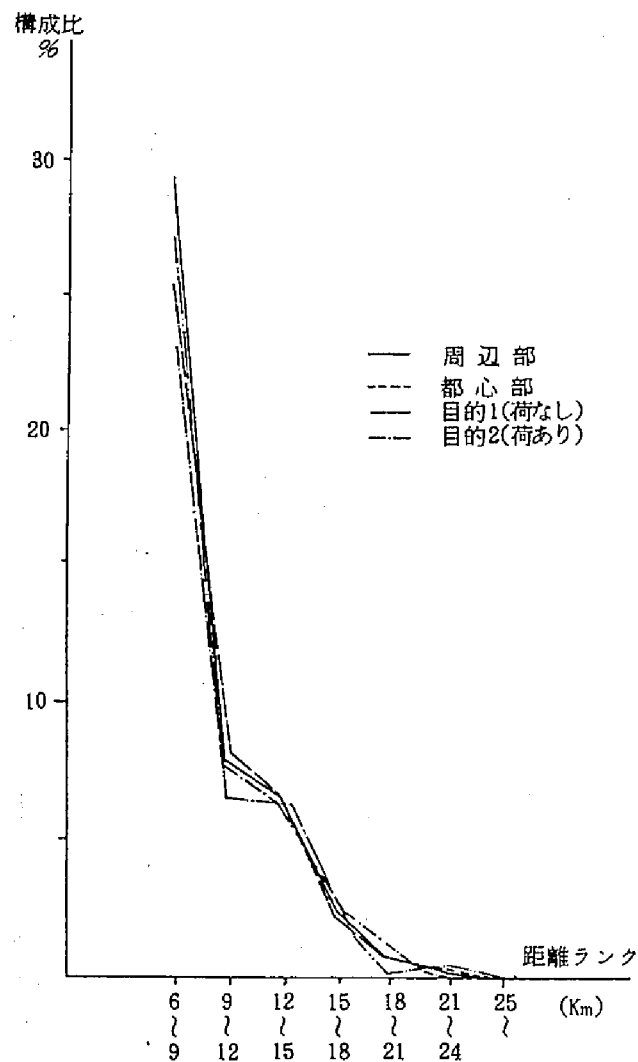


図 6-17-1 発地目的別結合長の分布状況

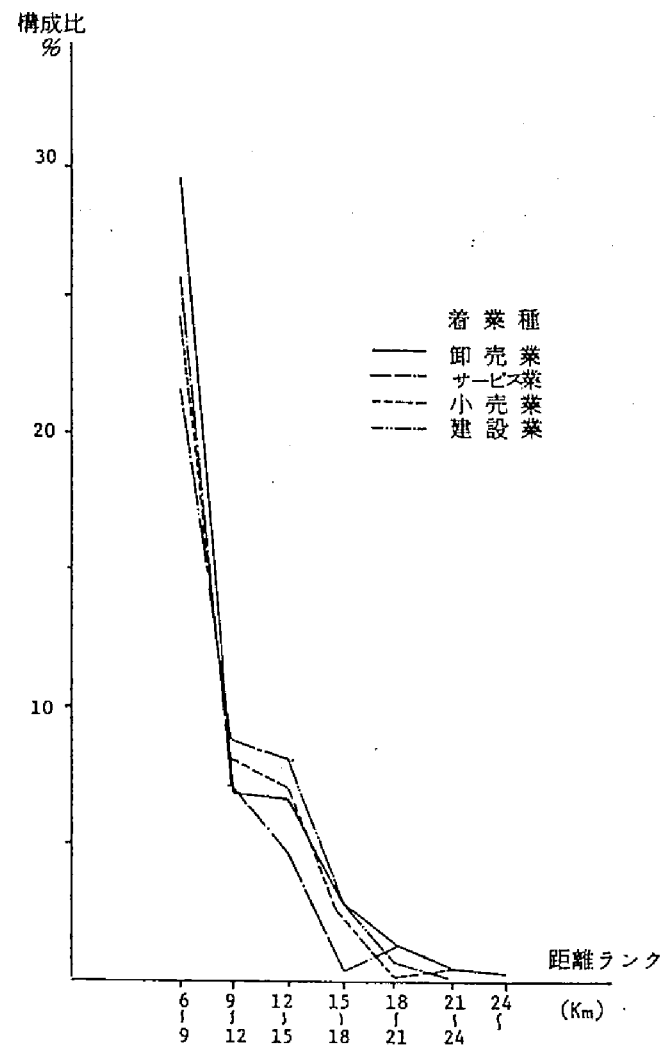


図 6-17-2 着業種別結合長の分布状況 (製造業発)

表6-8 発結合数原単位

業 種 名	規 模	原 単 位	原 単 位	RMS 誤差	相 関 係 数	原単位を算定する 際除去したゾーン
		(都市地域)	(周辺地域)			
建 設 業		0.832	0.982	1,013.118	0.97859	—
製 造 業		0.569	0.321	1,757.547	0.95337	—
卸 売 業	中小規模(1-29人)	1.063	1.083	1,414.411	0.98950	—
	大規模(30人以上)	0.851	1.083	2,872.609	0.98461	31, 35, 37
小 売 業		0.470	0.714	3,066.108	0.89878	35
サービス業	中小規模(1-29人)	0.571	0.503	1,421.902	0.92709	23, 39
	大規模(30人以上)	0.483	0.289	1,211.501	0.97090	39, 41
そ の 他 三 次 産 業		0.571	0.695	2,458.063	0.97193	25

注 原単位の単位は(結合数/人)

ゾーン番号は図6-12参照

表6-9 発生結合数の推計結果(小売業)

ゾーン	実 績 値	再 現 値	残 差	誤 差 率
21	4,690	6,757	-2,317	-0.492
22	24,108	18,926	5,128	0.215
23	3,561	3,874	-313	-0.088
24	6,398	7,739	-1,341	-0.210
25	4,034	3,899	135	0.033
26	9,530	8,926	604	0.063
27	7,826	7,758	68	0.009
28	17,974	11,043	6,931	0.386
29	8,218	9,530	-1,312	-0.160
30	11,195	8,310	2,885	0.258
31	8,460	10,460	-2,000	-0.236
32	17,617	16,603	1,014	0.058
33	7,912	9,725	-1,813	-0.229
34	6,773	5,599	1,174	0.173
35	1,731	4,530	-2,799	-1.617
36	4,708	7,025	-2,317	-0.492
37	6,766	6,473	293	0.043
38	5,327	4,701	626	0.117
39	5,312	9,208	-3,896	-0.733
40	27,710	32,492	-4,782	-0.173
41	7,419	5,750	1,669	0.255
42	10,729	11,847	-1,119	-0.104
43	13,881	6,486	7,395	0.533
44	23,253	28,917	-5,665	-0.244
45	7,683	6,785	898	0.117
46	5,935	5,917	18	0.003

(RMS 誤差 3,066.108)
(相 関 係 数 0.89878)

注) ゾーン番号に関しては表6-4参照

異はないことがわかる（仮説6-1-4）。

⑤のちに述べるステージⅢ-4-1-5の分析の結果、交通施設の整備水準が変化すれば、トリップの分布パターンに変動がみられることが判明した（仮説6-2-2）。

以上の分析結果より、「結合関係を用いることにより、社会・経済活動間の交通流動による結びつきの状態を安定的に把握できる（仮説6-1）」という仮説は成立しうるものと判断した。

(2)分析結合数推計モデルの作成

仮説6-1-2により、発業種によって結合率と分布結合長の関連関係に差異がみられるため、本ステージでは発業種別に分布結合数推計モデルを作成することとした。推計モデルで用いる説明変数に関しては、表6-10に示す指標の中で、モデルの適合度の最もよくなる変量を説明変数として選択することとした。分布結合数推計モデルのタイプとしては、表6-11に示す3種類を想定するとともに、3種類のモデルの中で適合度（相関係数とRMS誤差により判定した）の最もよい回帰式を推計式として選択することとした。いずれの発業種でも、タイプⅢが推計式として選択されたが、その結果も一括して表6-12に示す。

表6-10 説明指標

	説明指標
1	夜間人口
2	就業人口
3	昼間人口
4	従業人口
5	第二次産業従業人口
6	第三次産業従業人口
7	業種別従業人口

表6-11 分布結合数推計モデル

モデルタイプ	推計モデル
I	$\ell_{D_k^j} = \ell_{G_k} \cdot \ell_{A_k^j} / \sum_j \ell_{A_k^j}$ $\ell_{A_k^j} = \alpha E_j^\beta / d_{kj}^\tau$
II	$\ell_{D_k^j} = \alpha \cdot \ell_{G_k} \cdot E_j \cdot d_{kj}^{-\beta}$
III	$\ell_{D_k^j} = \alpha \cdot \ell_{G_k} \cdot E_j \cdot \exp(-\beta d_{kj})$

$\ell_{D_k^j}$: ベ이스ゾーンk訪問先ゾーンj発業種 ℓ の分布結合数

ℓ_{G_k} : 発業種 ℓ ベ이스ゾーンk発生結合数、 E_j : ゾーンj、社会・経済指標、 d_{kj} : ゾーンkj間空間距離、 $\alpha \beta \tau$: パラメータ

表 6-12 分布結合数推計モデル

業 種 名	説明指標 E_j	推 計 モ デ ル	相関係数
建 設 業	昼間人口	$D_k^j = 5.50 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.071 \cdot d_{kj})$	0.659
製 造 業	昼間人口	$D_k^j = 5.91 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.122 \cdot d_{kj})$	0.805
中小規模卸売業	従業人口	$D_k^j = 5.65 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.095 \cdot d_{kj})$	0.864
大規模卸売業	従業人口	$D_k^j = 4.75 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.085 \cdot d_{kj})$	0.908
小 売 業	従業人口	$D_k^j = 8.32 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.181 \cdot d_{kj})$	0.734
中小規模サービス業	従業人口	$D_k^j = 9.05 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.140 \cdot d_{kj})$	0.728
大規模サービス業	従業人口	$D_k^j = 8.73 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.097 \cdot d_{kj})$	0.809
その他三次産業	従業人口	$D_k^j = 6.30 \times 10^{-7} \cdot G_k \cdot E_j \cdot \exp(-0.139 \cdot d_{kj})$	0.866

D_k^j : ゾーン kj 間分布結合数, E_j : 訪問先ゾーン j の社会経済指標,

G_k : ゾーン発生結合数, d_{kj} : ゾーン kj 間空間距離。

4.5 交通機関分担モデルの作成 (ステージⅢ-4-1-4)

(1) 交通機関分担モデルの作成方針の決定

本項では、昭和 55 年業務パーソントリップ調査データから、業務トリップの手段利用特性を分析し、交通機関分担モデルの作成方針を明らかにする。

a) 業務交通における一般的な手段利用特性

業務交通は、表 6-13 に示すように他の目的と比較して自動車利用率は 67.4% と極めて高い。また、他の目的と比べて、1 種類の交通機関のみを利用する割合が 96.6% と非常に高く、端末交通手段と幹線交通手段を合わせて一つのトリップを行う混合トリップの占める割合は少ない。また、表 6-14 に示すように、業務トリップの目的連鎖性は強く、また表 6-15 に示すように手段連鎖性も極めて高い。つまり、一度業務目的のために事業所を出たトリップメーカは、引きつづいて同一手段を用いて業務トリップを行う確率が高いと考える。

b) 事業所特性と手段利用特性の関連関係

表 6-16 には、発業種・着業種・目的別自動車利用率を示している。自動車利用率の高い業種としては、建設業、製造業、中小規模小売業があげられる。一方、自動車利用率がそれほど高くない業種は、大規模サービス業、その他の三次産業である。また、事業所の所在地別の手段利用特性を図 6-18 に示しているが、自動車利用率は都心地域で低く、周辺地域で高くなっている。

c) 結合関係の属性と手段利用特性の関連関係

結合関係の属性として着業種・目的をとりあげる。業務パーソントリップ調査では、「業務」目的をさらに細分割して表 6-16 に示すような 6 種類の目的分類（業務細目的と呼んでいる）を設定

表 6-13 業務トリップにおける利用機関数構成比（圏域計）

（単位：千人トリップ/日）

	業 務		通 勤		目 的 計	
		構 成 比		構 成 比		構 成 比
1 機関のみ利用	4,641	96.6	3,040	80.9	17,967	88.2
ストラ利用	685	14.3	1,624	43.2	7,452	36.6
鉄 道	398	8.3	1,204	32.0	4,724	23.2
バ ス	148	3.1	394	10.5	2,216	10.9
タクシー	139	2.9	26	0.7	512	2.5
自動車利用	3,234	67.4	881	23.5	6,985	34.3
自家用車	1,324	27.6	656	17.5	3,898	19.1
貨物車	1,910	39.8	225	6.0	3,087	15.2
そ の 他	722	15.0	534	14.2	3,528	17.3
2 機関利用	154	3.2	686	18.3	2,289	11.2
鉄道・バス	86	1.8	525	14.0	1,678	8.2
鉄道・自動車	18	0.5	59	0.5	168	1.8
鉄道・その他	16	0.9	86	2.3	235	1.4
3 機関以上利用	9	0.2	31	0.8	111	0.5
計	4,804	100.0	3,757	100.0	20,367	100.0

注 1) 徒歩完結トリップおよび4機関以上利用トリップを除く。

注 2) その他3機関利用では、代表手段が鉄道、バス以外のものを除く。

出 典：昭和47年度京阪神都市圏PT調査報告書「交通機関分担の解析」より作成。

している。そこで、表6-16に示した発業種別手段選択率に着業種・業務細目的間で有意な差異があるかどうかを二次元配置分散分析法により検討した。分散分析の結果、表6-17に示すようにすべての発業種において目的間で自動車選択率に顕著な差異があることが判明した。また、建設業、小売業、その他の三次産業では、着業種によって自動車選択率に危険水準1%で有意な差異がみられるが、F値の値はそれほど大きくなく、顕著な差異があるというわけではないと考える。

d) 交通施設の整備水準と手段利用特性の関連関係

ゾーン間の交通施設の整備水準を示す説明変数として、ゾーン間空間距離、マストラ（車）時間距離、マストラ/車所要時間比（時間差）をとりあげ、手段利用率との関係をクロス表分析により分析した。図6-19には、ゾーン間空間距離とマストラ利用率の関係、図6-20にはマストラ/車所要時間比とマストラ利用率の関係を示している。一般に、発業種によってマストラ利用率は多様に異なっているものの、マストラ/車所要時間比が低くなれば、マストラ利用率が増加する傾向にある。特に、サービス業、その他三次産業に関しては、マストラ利用率も高く、しかもマストラ/

表6-14 目的連関表

上段：トリップ数(千人トリップ/日)

下段：構 成 比

交通目的(前) \ 交通目的(後)	出 勤	登 校	帰 宅	自 由	業 務	計
出 勤	— (—)	6 (0.4)	1,172 (70.0)	202 (12.1)	294 (17.6)	1,674 (100.0%)
登 校	1 (0.1)	— (—)	595 (95.0)	30 (4.8)	1 (0.1)	627 (100.0%)
帰 宅	29 (4.9)	6 (1.1)	— (—)	452 (77.4)	97 (16.6)	584 (100.0%)
自 由	19 (0.8)	6 (0.2)	1,927 (80.2)	254 (10.6)	198 (8.3)	2,404 (100.0%)
業 務	31 (1.6)	2 (0.1)	791 (40.2)	152 (7.7)	992 (50.4)	1,968 (100.0%)
計	79 (1.1)	20 (2.8)	4,486 (61.8)	1,090 (15.0)	1,581 (21.8)	7,257 (100.0%)

表6-15 手段連関表

上段：トリップ数(千人トリップ/日)

下段：構 成 比

手段(前) \ 手段(後)	鉄道・バス	自 動 車	その他(三輪)	計
鉄 道 ・ バ ス	69.5 (79.5)	6.2 (7.0)	11.8 (13.5)	87 (100.0%)
自 動 車	6.8 (2.5)	258.4 (94.0)	9.6 (3.5)	274.8 (100.0%)
そ の 他 (三 輪)	6.7 (4.8)	57.7 (4.2)	125.3 (91.0)	189.7 (100.0%)
計	83.0 (16.6)	270.3 (54.0)	146.8 (29.4)	500.1 (100.0%)

注) 業務トリップチェーンの第1トリップと第2トリップの手段連関性を示す

車所要時間比が小さくなればマストラ利用率が顕著に増加しており、鉄道整備によってマストラ所要時間が短縮されれば、マストラ利用トリップ数が増加する可能性があると判断できる。

業務交通の特徴として、トリップの連鎖性があげられる。そこで、訪問先間の「縮約」の容易さを示す尺度として平均セービング時間を脚注のように定義し、マストラ(車)セービング時間、マストラ/車セービング時間比(時間差)と手段利用率の関係を分析した。図6-21に示すように、

注) いま、着目する訪問先ゾーンを j 、ベースゾーンを k 、ゾーンの縮約圏域(ゾーン i への縮約トリップが100以上存在するゾーンの集合と定義した。)を Ω_j 、ゾーン i の集中結合数を D_k^i 、ゾーン ij 間のセービング時間を \hat{d}_k^{ij} で表わすとき、ゾーン j の平均セービング時間 ST_k^j を次式のように定義する。

$$ST_k^j = \frac{\sum_{i \in \Omega_j} D_k^i \hat{d}_k^{ij}}{\sum_i D_k^i} \quad (6-11)$$

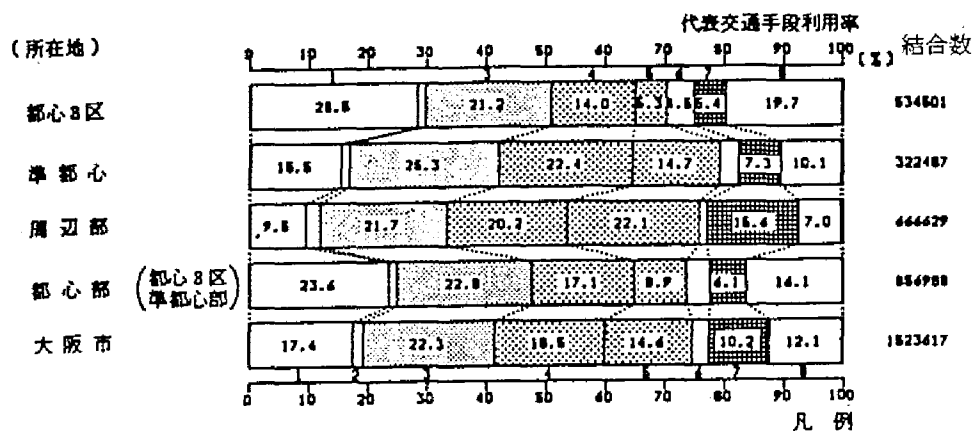


図6-18 所在地別交通手段利用率

表6-17 分散分析の結果

発業種	着業種	目的
建設業	有意差あり (6.483、 1%)	有意差あり (5.516、 1%)
製造業	有意差あり (3.023、 5%)	有意差あり (3.492、 1%)
卸売業 (中小規模)	有意差なし (0.887、 -)	有意差あり (4.420、 1%)
卸売業 (大規模)	有意差なし (2.014、 -)	有意差あり (11.691、 1%)
小売業	有意差あり (4.877、 1%)	有意差あり (7.436、 1%)
サービス業 (中小規模)	有意差なし (2.216、 -)	有意差あり (8.198、 1%)
サービス業 (大規模)	有意差なし (0.075、 -)	有意差あり (3.964、 1%)
その他三次産業	有意差あり (4.517、 1%)	有意差あり (35.051、 1%)

注) ()内の数字はF値、危険水準。

表6-16 発業種・業種・目的別自動車利用率

業 種 名	目 的	業 種							公 務	事業種計
		非事業所	建設業	製造業	卸売業	小売業	サービス業	その他三次産業		
建設業	打合せ・会議	0.944	0.539	0.459	0.274	0.286	0.444	0.484	0.506	0.498
	販売・セールス	1.000	0.850	0.226	0.631	0.597	0.539	0.242	0.250	0.818
	作業・修理	0.905	0.752	0.682	0.649	0.582	0.757	0.797	0.846	0.760
	書類受渡し	1.000	0.540	0.576	0.0	0.819	0.123	0.274	0.483	0.884
	物品受渡し	1.000	0.882	0.928	0.507	0.908	0.632	0.880	0.538	0.786
	その他	0.842	0.654	0.488	0.0	0.138	0.808	0.489	0.468	0.521
	目的計	0.908	0.779	0.568	0.722	0.442	0.448	0.441	0.462	0.599
製造業	打合せ・会議	0.516	0.537	0.781	0.646	0.356	0.334	0.574	0.227	0.588
	販売・セールス	1.000	0.641	0.776	0.764	0.758	0.713	0.660	0.741	0.749
	作業・修理	0.711	1.000	0.661	1.000	0.278	0.642	0.790	0.750	0.671
	書類受渡し	0.648	0.507	0.607	0.580	0.622	0.388	0.270	0.842	0.407
	物品受渡し	0.868	0.907	0.940	0.865	0.769	0.862	0.867	0.464	0.879
	その他	0.752	0.783	0.856	0.890	0.226	0.466	0.514	0.254	0.567
	目的計	0.655	0.715	0.806	0.445	0.778	0.490	0.462	0.559	0.699
中小規模 卸売業 (1~29人)	打合せ・会議	0.0	0.638	0.697	0.520	0.657	0.347	0.548	0.605	0.589
	販売・セールス	0.205	0.573	0.740	0.668	0.763	0.594	0.661	0.921	0.712
	作業・修理	0.873	0.848	0.688	0.543	0.644	0.780	0.813	0.852	0.664
	書類受渡し	0.853	0.785	0.566	0.564	0.770	0.289	0.165	0.389	0.867
	物品受渡し	1.000	0.987	0.963	0.872	0.929	0.835	0.904	0.934	0.920
	その他	0.789	0.0	0.655	0.815	0.468	0.477	0.866	0.886	0.509
	目的計	0.528	0.814	0.810	0.505	0.715	0.644	0.277	0.546	0.786
大規模 卸売業 (30人以上)	打合せ・会議	0.483	0.897	0.846	0.489	0.342	0.220	0.887	0.178	0.352
	販売・セールス	0.417	0.396	0.461	0.448	0.651	0.552	0.868	0.820	0.519
	作業・修理	0.756	0.269	0.427	0.372	0.846	0.547	0.442	0.321	0.425
	書類受渡し	0.406	0.888	0.546	0.320	0.606	0.848	0.186	0.357	0.808
	物品受渡し	1.000	1.000	0.869	0.866	0.880	0.794	0.879	0.390	0.866
	その他	0.768	0.720	0.491	0.550	0.196	0.837	0.487	0.880	0.412
	目的計	0.527	0.781	0.751	0.516	0.608	0.602	0.338	0.419	0.510
小売業	打合せ・会議	0.546	0.823	0.626	0.818	0.468	0.235	0.487	0.307	0.458
	販売・セールス	0.597	0.704	0.734	0.709	0.273	0.666	0.634	0.501	0.512
	作業・修理	0.649	1.000	0.775	0.706	0.415	0.722	0.605	0.794	0.647
	書類受渡し	0.402	0.778	0.579	0.687	0.847	0.557	0.197	0.570	0.894
	物品受渡し	0.377	0.884	0.734	0.590	0.458	0.589	0.580	0.628	0.525
	その他	0.505	0.208	0.586	0.884	0.268	0.818	0.298	0.188	0.381
	目的計	0.463	0.645	0.832	0.625	0.885	0.482	0.225	0.886	0.497
中小規模 サービス業 (1~29人)	打合せ・会議	0.310	0.421	0.645	0.823	0.831	0.226	0.541	0.162	0.344
	販売・セールス	0.480	0.684	0.424	0.482	0.561	0.162	0.476	0.217	0.349
	作業・修理	0.875	0.857	0.797	0.715	0.632	0.592	0.935	0.780	0.710
	書類受渡し	0.075	0.677	0.408	0.646	0.075	0.851	0.189	0.262	0.255
	物品受渡し	0.700	0.932	0.906	0.759	0.562	0.738	0.674	0.298	0.732
	その他	0.821	0.805	0.680	0.580	0.482	0.299	0.881	0.814	0.847
	目的計	0.472	0.592	0.598	0.492	0.526	0.364	0.358	0.888	0.445
大規模 サービス業 (30人以上)	打合せ・会議	0.209	0.553	0.119	0.0	0.184	0.255	0.290	0.206	0.234
	販売・セールス	0.429	0.536	0.278	0.275	0.181	0.495	0.252	0.620	0.364
	作業・修理	0.506	0.214	0.244	0.578	0.471	0.442	0.347	0.358	0.404
	書類受渡し	0.0	0.885	0.150	0.193	0.0	0.240	0.211	0.276	0.215
	物品受渡し	1.000	0.0	1.000	0.578	0.292	0.526	0.378	0.667	0.504
	その他	0.484	0.517	0.506	0.689	0.108	0.864	0.510	0.382	0.387
	目的計	0.505	0.488	0.453	0.847	0.396	0.485	0.316	0.423	0.882
その他 三次産業	打合せ・会議	0.384	0.481	0.591	0.178	0.278	0.197	0.384	0.806	0.841
	販売・セールス	0.487	0.870	0.328	0.277	0.341	0.820	0.425	0.422	0.865
	作業・修理	0.557	0.607	0.430	0.490	0.424	0.498	0.448	0.280	0.457
	書類受渡し	0.261	0.632	0.885	0.170	0.148	0.178	0.800	0.287	0.272
	物品受渡し	0.890	0.930	0.985	0.943	0.853	0.813	0.890	0.488	0.909
	その他	0.491	0.816	0.619	0.693	0.863	0.264	0.873	0.888	0.893
	目的計	0.510	0.408	0.676	0.311	0.511	0.297	0.822	0.306	0.422

マストラセービング時間が増加すればマストラ利用率が増加する。逆に、自動車セービング時間が増加すれば、マストラ利用率が減少する傾向がある。図6-22に示すように、セービング時間比とマストラ利用率の間には、顕著な関係が見出せる。マストラの整備により、マストラセービング時間が減少できるゾーンでは、マストラ利用結合数が増加する可能性がある。

最後に、鉄道駅密度とマストラ利用率の関係を図6-23に示している。鉄道駅密度は、事業所から最寄りの鉄道駅までの近さを示す尺度であるが、鉄道駅密度とマストラ利用率の間には顕著な関連関係が存在することが確認された。

以上の分析結果を総括すれば、業務交通の場合Mixed Mode の割合は極めて少なく、代表交通手段という概念で分析しても一向に差し支えないと考える。業務トリップは、「荷物の運搬を伴うことが多い」、「立回り先が多い」などという特性をもち自動車利用率も高い。これらの特性は業務目的に内在する諸特性に依ると考えることができ、業務トリップを生み出す事業所の特性に大きく規定されているといっても過言ではない。事実、表6-16に示したように、発業種によって手段利用特性が多様に異っており、事業所の業務内容が結合関係の機関分担のメカニズムに複雑な影響を及ぼしていることが容易に推測できる。したがって、本ステージでは、事業所を発業種・所在地別にグルーピングし、各グループごとに機関分担モデルを作成することとした。

(2)機関分担モデルの作成

本項では、本ステージのこれまでの分析結果に基づいて数量化理論Ⅱ類を用いて機関分担モデルを作成することとする。ここでは、「マストラ利用かあるいは車利用か」を外的基準とするBinary Choice型の機関分担モデルを作成することとし、表6-18に示すような説明変数（カテゴリー、アイテム）をとりあげた。図6-24に示す手順で作成した機関分担モデルを一括して表6-19に示している。表6-19には、発業種・発地別に作成した17種類の機関分担モデルのカテゴリー得点、相関比、的中率を示している。なお、小売業に関しては、たとえば図6-19に示したようにマストラ利用率が低く、発業種・発地別に機関分担モデルを作成しても十分な推計精度が得られなかったため、結合関係を表6-20に示すように「荷なし（目的1）」、「荷あり（目的2）」目的に分類し、発業種・発地・目的別に機関分担モデルを作成した。なお、機関分担モデルを需要予測に適用する場合、将来の目的別結合数を推計する必要がある。そこで、表6-20に示すように、業務目的を「荷なし（目的1）」、「荷あり（目的2）」目的にカテゴリー分割することとした。仮説6-1-4より、目的によって訪問先の分布状況にそれほどの差異がみられないため、表6-21に示す目的別構成比（全発結合数に占める当該目的の結合数の割合）を用いて、発業種別結合数を目的別結合数に分割することとした。また、機関分担モデルで用いるゾーン間所要時間に関しては、表6-22に示すような実用式を用いて推計することとした。

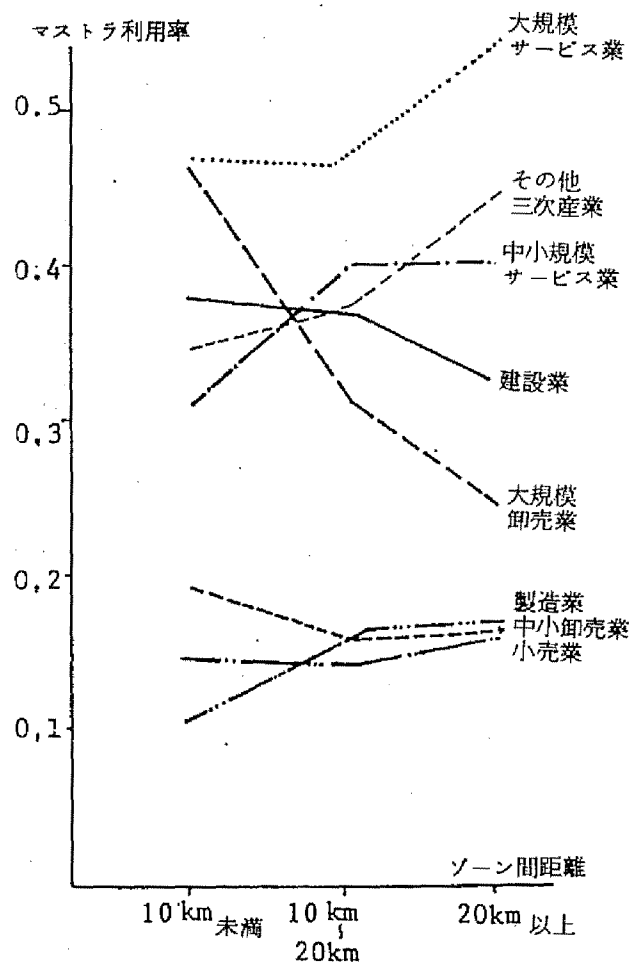


図 6-19 ゾーン間距離とマストラ利用率の関係

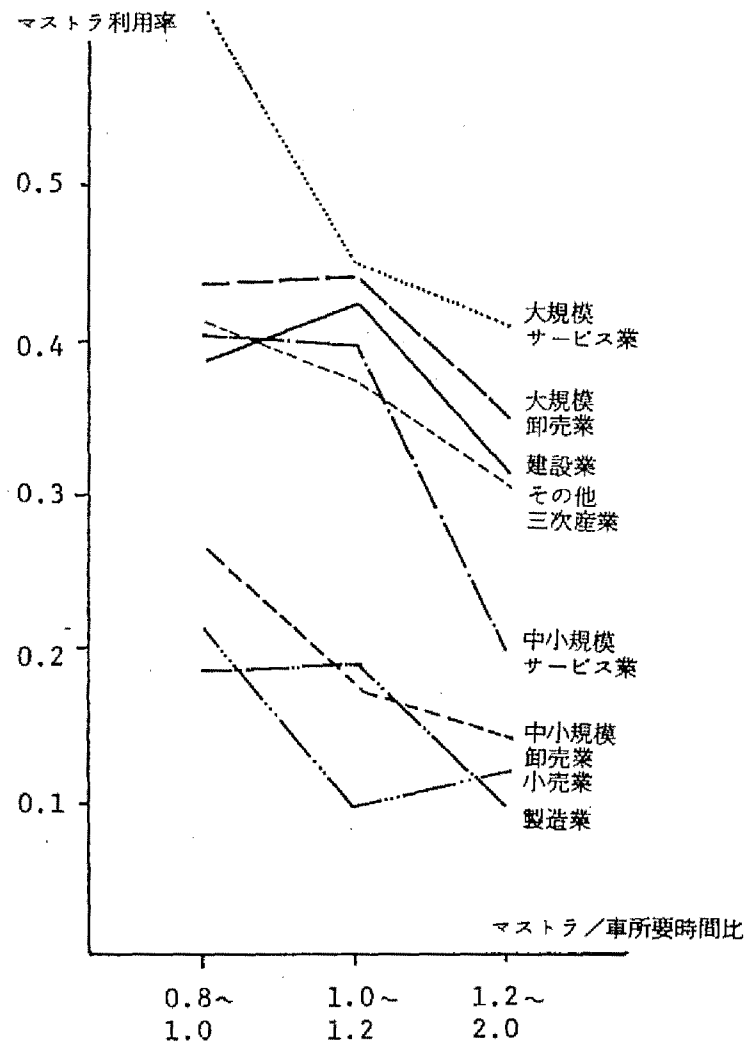
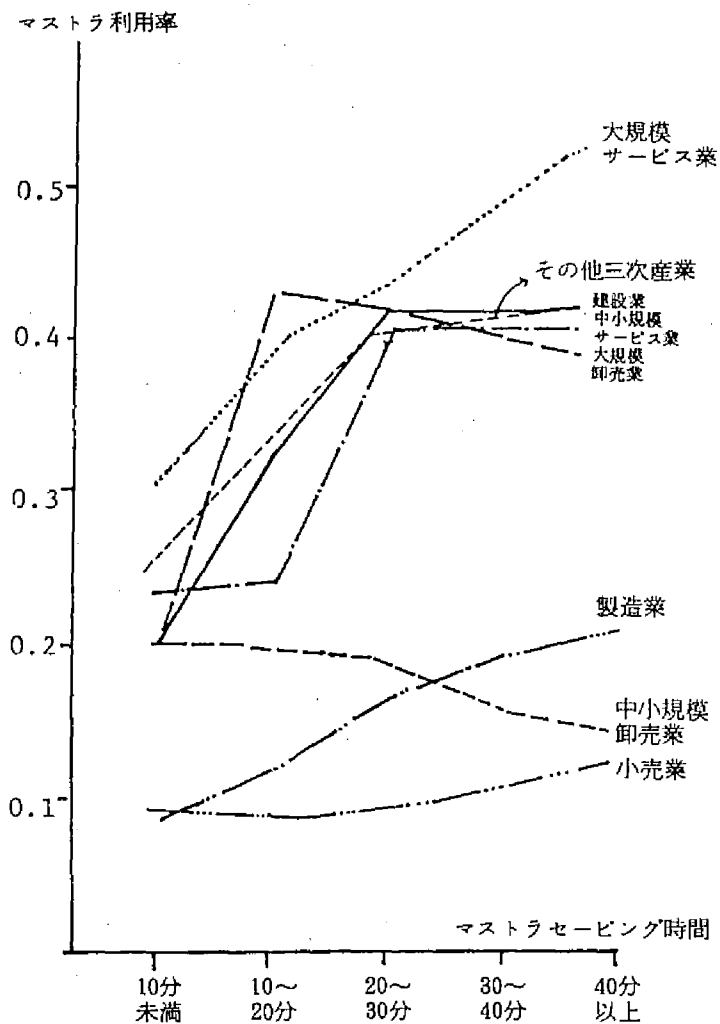
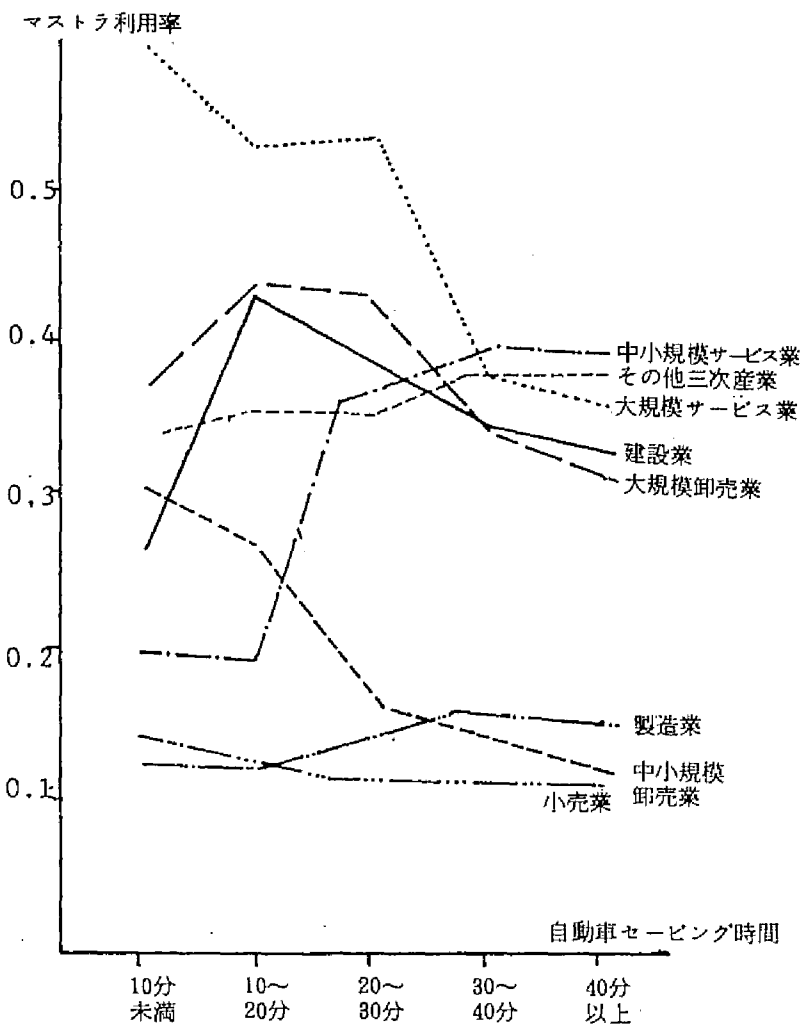


図 6-20 マストラ/車所要時間比とマストラ利用率の関係



a) マストラセービング時間とマストラ利用率の関係



b) 自動車セービング時間とマストラ利用率の関係

図6-21 セービング時間とマストラ利用率の関係

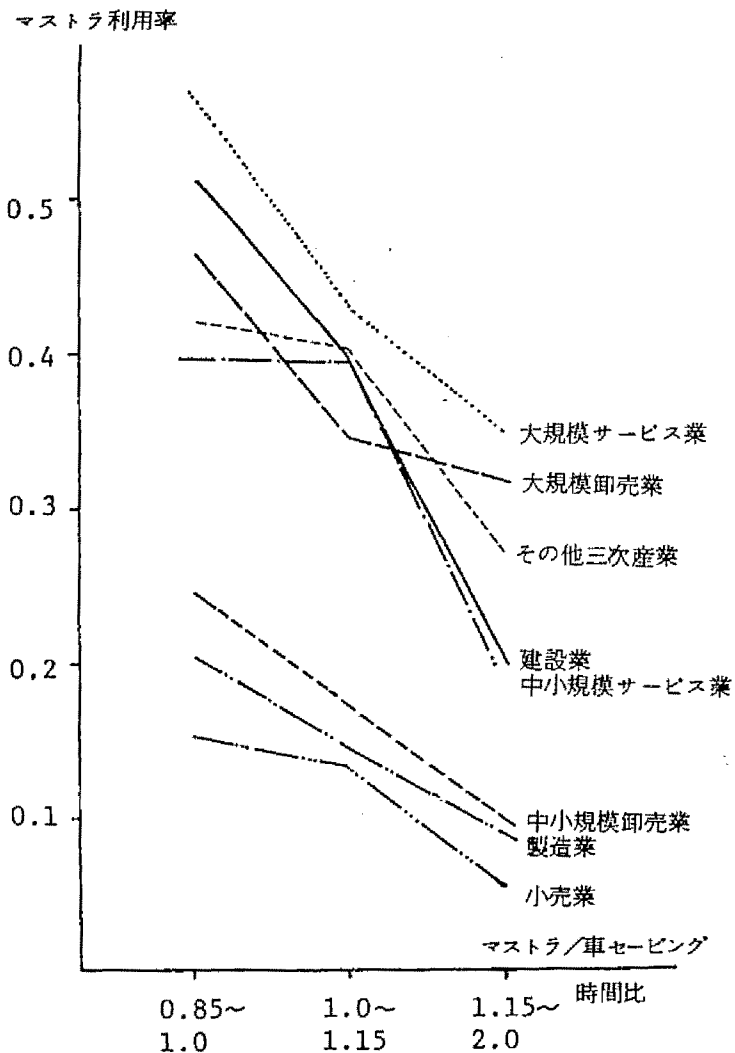


図 6-22 マストラ/車セービング時間比
とマストラ利用率の関係

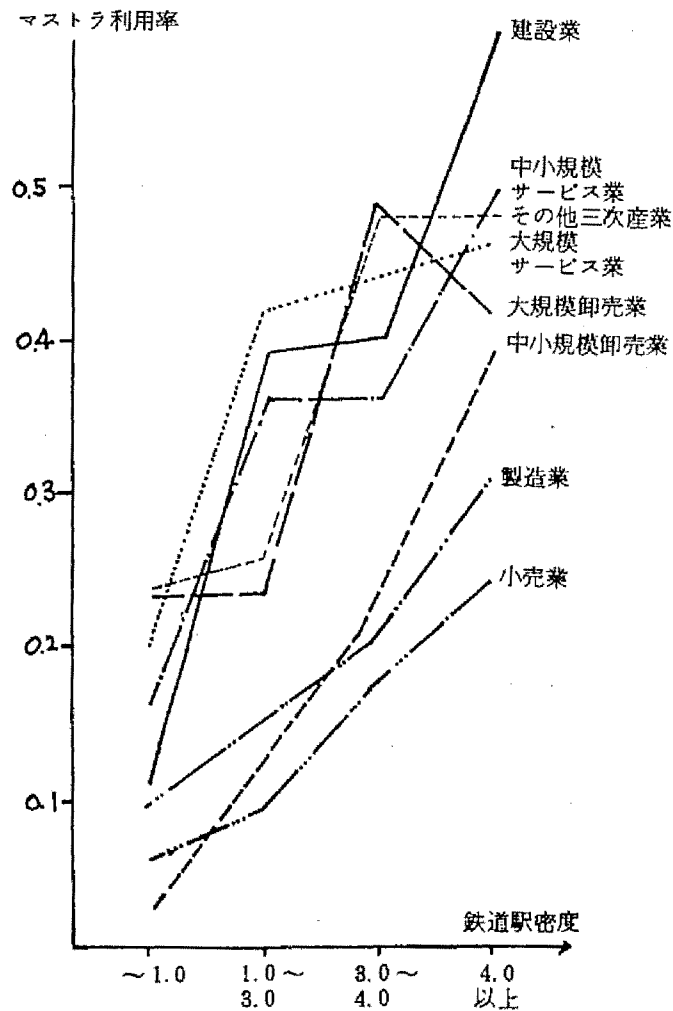


図 6-23 鉄道駅密度と手段利用
特性の関係

表 6-18 機関分担モデルで用いる説明変数

ア イ テ ム	カ テ ゴ リ			
1) 目的	1) 目的1 (荷なし)	2) 目的2 (荷あり)	(目的分類に関しては表6-20参照)	
2) 発地	1) 都心地域	2) 周辺地域	(地域分類に関しては図6-12参照)	
3) 着業種	1) 非事業所	2) 発業種と同業種の事業所	3) 発業種と異業種の事業所	
4) 着地	1) 都心3区(北・東・南区)	2) 他の都心地域	3) 周辺地域	
5) 空間距離	1) 10Km未満	2) 10 Km～20 Km	3) 20 Km以上	
6) マストラ所要時間	1) 20分未満	2) 20分～30分	3) 30分以上	
7) 車所要時間	1) 20分未満	2) 20分～30分	3) 30分以上	
8) マストラ車所要時間比	1) 0.8未満	2) 0.8～1.0	3) 1.0～1.2	4) 1.2以上
9) マストラ車所要時間差	1) -5分以上	2) -5分～0分	3) 0分～5分	4) 5分以上
10) マストラセービング時間	1) 10分未満	2) 10分～20分	3) 20分～30分	4) 30分以上
11) 車セービング時間	1) 10分未満	2) 10分～20分	3) 20分～30分	4) 30分以上
12) マストラ/車セービング時間比	1) 0.85未満	2) 0.85～1.0	3) 1.0～1.15	4) 1.15以上
13) マストラ車セービング時間差	1) -5分以上	2) -5分～0分	3) 0分～5分	4) 5分以上
14) 発地駅密度	1) 1.0ヶ所/Km未満	2) 1.0～3.0ヶ所/Km	3) 3.0～4.0ヶ所/Km	4) 4.0ヶ所/Km以上
15) 着地駅密度	1) 1.0ヶ所/Km未満	2) 1.0～3.0ヶ所/Km	3) 3.0～4.0ヶ所/Km	4) 4.0ヶ所/Km以上

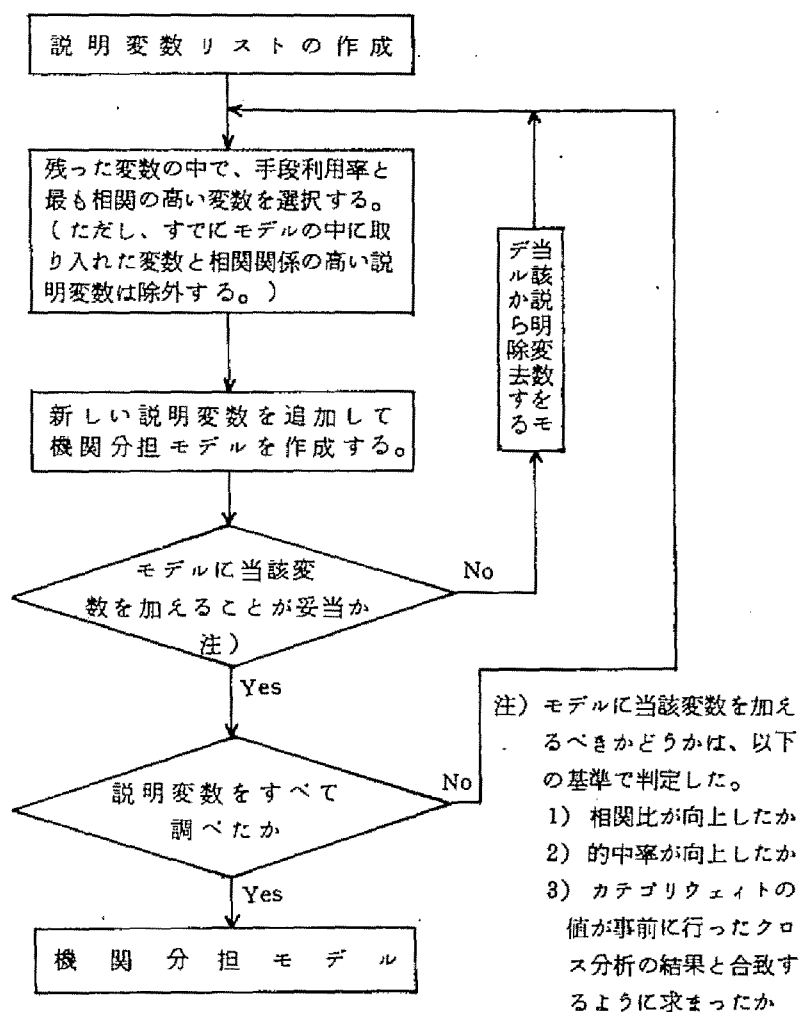


図 6-24 機関分担モデルの作成手順

表6-19 機関分担モデル(数量化理論Ⅱ類による)

		モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6	モデル7	モデル8	モデル9	モデル10	モデル11	モデル12	モデル13	モデル14	モデル15	モデル16	モデル17
		建設費		製造費		中小規模開発費		大規模開発費		小売業		中小規模サービス業		大規模サービス業		その他三次産業		
アイテム	カテゴリー	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心	周辺	中心
目的	目的1	0.2908	0.4032	0.7535	0.8726	0.9474	1.1281	0.2340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
目的	目的2	-0.6384	-0.2639	-0.3906	-0.3905	-0.2763	-0.6878	-1.3474	—	—	—	—	-0.6683	—	—	-1.2471	-1.6962	-0.9680
免地	中心地域	—	—	—	—	—	—	0.0571	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
免地	周辺地域	—	—	—	—	—	—	-1.3552	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
商業	商業場所	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
商業	商業種	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
寄	中心3区	—	1.3931	0.2640	—	0.8553	0.5862	0.4391	0.4564	0.4055	-1.0970	2.1039	—	0.9784	1.2775	—	0.0638	1.3591
寄	他の中心地域	—	0.6251	0.0331	—	-1.0989	-0.2056	-0.1720	-0.7818	-0.8487	0.1557	1.2880	—	0.4392	-1.7814	—	-0.0843	-0.2045
地	周辺地域	—	-0.7043	-0.4954	—	0.8428	-0.1136	-0.6373	0.2359	-0.2944	0.2236	-0.4631	—	-0.3070	-2.1718	—	-0.0551	-0.6509
空間	0 ~ 10 Km	0.2157	-0.1503	—	0.3032	—	0.3005	0.2322	—	—	—	—	—	-0.1218	0.4251	0.0042	-0.1382	-0.1026
空間	10 ~ 20 Km	-0.2119	0.3060	—	-0.4074	—	-0.3789	-0.3324	—	—	—	—	—	0.4229	-0.3984	-2.2827	0.2949	0.0583
空間	20 Km以上	-0.5360	-0.1875	—	-0.4875	—	-0.1916	-0.3002	—	—	—	—	—	-0.1067	-0.1380	0.6612	0.1988	0.4490
所要	5.0 ~ 20.0分	-0.1757	—	-0.1491	-0.9656	—	0.0397	-0.4428	—	0.4790	—	0.1258	-0.5039	0.0746	—	—	—	0.1816
所要	20.0 ~ 30.0分	0.2016	—	0.1354	0.6206	—	-0.4884	0.1773	—	-0.0946	—	-0.021	0.1617	-0.2519	—	—	—	-0.0403
所要	30.0 ~ 100分	-0.2398	—	-0.6296	1.4351	—	0.7693	0.6203	—	-1.9778	—	-0.8049	1.5519	0.2790	—	—	—	-0.5978
所要	5.0 ~ 20.0分	—	-0.0111	—	—	-0.2899	—	—	0.8090	—	0.0437	—	—	—	0.3557	-0.0783	—	-0.2190
所要	20.0 ~ 30.0分	—	-0.1465	—	—	-0.1030	—	—	-1.0869	—	-0.1888	—	—	—	-0.0177	0.2568	—	0.3424
所要	30.0 ~ 60.0分	—	0.2681	—	—	0.8352	—	—	-0.2548	—	0.3059	—	—	—	—	-0.8238	-0.1104	-0.4387
時間	0.2 ~ 0.8	—	-0.6301	-0.2369	—	-0.0239	-0.4918	-0.5312	—	—	—	—	—	0.2357	-0.3130	—	-1.2489	0.6704
時間	0.8 ~ 1.0	—	-0.4562	-0.2273	—	-0.1174	0.5026	0.0158	—	—	—	—	—	0.1899	0.4464	—	0.0186	0.1786
時間	1.0 ~ 1.2	—	0.2284	0.8596	—	-0.1801	0.2176	-0.0584	—	—	—	—	—	-0.2662	0.1578	—	0.5255	0.0452
時間	1.2 ~ 2.0	—	-0.2246	-0.1538	—	0.4691	0.1342	0.2306	—	—	—	—	—	-0.2222	-0.4740	—	0.4681	-0.6701
時間	-5 ~ -5分	0.3248	—	—	-1.2226	—	—	—	2.9077	-0.5750	-0.9044	-0.2139	—	—	-0.0516	—	—	—
時間	-5 ~ 0分	-0.6793	—	—	0.2443	—	—	—	-0.8782	-0.0270	0.0425	-0.0325	—	—	-0.1428	—	—	—
時間	0 ~ 5分	0.8165	—	—	0.2263	—	—	—	0.4076	-0.1261	0.5164	0.2337	—	—	-0.8696	—	—	—
時間	5 ~ 25分	-0.4848	—	—	-0.0273	—	—	—	0.2346	0.8940	0.3226	-0.3645	—	—	1.0219	—	—	—
時間	10分未満	0.1446	—	-0.2282	—	2.1105	—	-0.2124	-0.0209	-0.6490	-0.3020	—	—	-0.8854	—	—	0.5197	—
時間	10 ~ 20分	0.2548	—	-0.2235	—	-0.5147	—	0.1012	-0.4708	-0.7225	-0.4986	—	—	-0.3982	—	—	-0.9720	—
時間	20 ~ 30分	-0.3329	—	-0.0828	—	0.1523	—	-0.1240	-0.0718	-0.4171	0.1766	—	—	0.0289	—	—	-0.6905	—
時間	30分以上	0.4311	—	0.5871	—	0.2540	—	0.8336	1.5625	1.8223	0.8524	—	—	0.3492	—	—	1.3420	—
時間	10分未満	—	-0.1419	—	0.4176	-0.2863	—	-0.7348	—	—	—	—	—	0.3847	—	—	-0.5814	-1.7221
時間	10 ~ 20分	—	0.5799	—	-0.0340	0.7275	—	-0.1094	—	—	—	—	—	-0.1069	—	—	-0.2173	-0.0542
時間	20 ~ 30分	—	-0.2874	—	-0.1726	-0.2541	—	0.8548	—	—	—	—	—	0.1541	—	—	-0.2379	0.2746
時間	30分以上	—	0.0391	—	0.0965	-0.2920	—	0.0645	—	—	—	—	—	-0.3946	—	—	1.4533	1.2418
時間	0.5 ~ 0.85	-0.7152	0.7114	—	—	-0.4319	-0.1114	—	—	—	—	—	—	-0.1237	—	—	8.6295	0.0355
時間	0.85 ~ 1.0	0.6204	-0.7535	—	—	0.2266	0.0985	—	—	—	—	—	—	-0.2608	—	—	0.0638	0.2154
時間	1.0 ~ 1.15	-0.1966	-0.1584	—	—	-0.4495	-0.1410	—	—	—	—	—	—	0.5826	—	—	-1.1297	-0.2760
時間	1.15 ~ 2.0	-0.9192	0.3417	—	—	0.0564	-0.0150	—	—	—	—	—	—	0.1355	—	—	-0.0267	-0.1890
時間	~ -5分	—	—	-0.5244	—	0.2118	—	—	-1.1557	1.0569	0.7303	0.2754	—	0.7822	1.4767	—	—	—
時間	5.0 ~ 0.0分	—	0.2244	—	0.2796	—	—	—	0.1567	-0.1818	0.2785	0.8434	—	-0.2121	0.1668	—	—	—
時間	0.0 ~ 5.0分	—	-0.1795	—	0.2258	—	—	—	0.7117	-0.0650	-0.4054	-0.3522	—	-0.3484	0.2423	—	—	—
時間	5.0分以上	—	0.0229	—	-1.0167	—	—	—	-0.6676	-0.8066	-0.8677	-0.0903	—	-0.1792	-1.7873	—	—	—
時間	~ 1.0/Km	—	-0.1494	—	-0.0429	—	-0.3457	0.8574	—	—	-0.2546	-0.3854	—	-0.2103	—	—	-0.8388	—
時間	1.0 ~ 3.0	—	-0.4449	-0.7476	-0.1997	—	-0.0906	-0.6589	-1.1455	-1.1642	-0.4693	0.4873	0.2648	-0.3003	—	—	0.2448	-0.5392
時間	3.0 ~ 4.0	—	1.2801	0.5675	0.8929	—	0.8895	0.8914	1.2285	0.5675	0.3883	-0.5095	0.7021	—	—	—	1.0543	0.7642
時間	4.0 ~	—	—	0.2485	—	-0.1050	0.8815	0.2194	—	—	—	—	0.2681	—	—	—	—	0.4279
時間	~ 1.0 /Km	0.5576	0.8820	—	0.0878	-0.6926	0.1604	—	-1.0244	0.3795	-0.1797	0.6327	-1.8744	0.1060	1.7283	0.8599	-0.4440	—
時間	1.0 ~ 3.0	0.1874	0.6343	—	0.0849	-0.1414	-0.3205	—	0.6518	0.1861	0.9643	-0.0058	-0.0518	-0.6737	1.3049	0.7575	-0.5386	—
時間	3.0 ~ 4.0	0.2450	-0.4948	—	-0.4691	0.1162	-0.0458	—	-0.7829	-0.4443	-0.2468	-0.2980	0.8271	0.6891	-0.3702	-1.8088	0.4772	—
時間	4.0 ~	-0.0940	-0.8307	—	0.1016	0.4867	0.4744	—	0.8587	-0.0447	-0.6233	-0.6467	0.2662	0.0648	-0.6956	-1.0362	0.0888	—
和	間	比	0.4628	0.5611	0.4150	0.8147	0.3632	0.6594	0.4888	0.5043	0.8561	0.4722	0.4147	0.5007	0.6515	0.4018	0.5997	0.2885
的	中	率	0.7747	0.7957	0.7500	0.5414	0.6851	0.7547	0.6740	0.7877	0.6587	0.7821	0.7851	0.7223	0.8146	0.6633	0.7625	0.6076

表 6 - 20 目 的 分 割

業 種 名		目 的 1	目 的 2
	規 模		
建 設 業		打合せ・会議 (0.4983)、販売・セールス (0.3179)、書類受渡し (0.3840)、その他 (0.5210)	作業・調査 (0.7606) 物品受渡し (0.7860)
製 造 業		打合せ・会議 (0.5934) 書類受渡し (0.4070) その他 (0.5665)	販売・セールス (0.7491) 作業・調査 (0.6706) 物品受渡し (0.8794)
卸 売 業	中小規模 (1人~29人)	打合せ・会議 (0.5887) 書類受渡し (0.3674) その他 (0.5086)	販売・セールス (0.7124) 作業・調査 (0.6643) 物品受渡し (0.9200)
	大 規 模 (30人以上)	打合せ・会議 (0.3517)、販売・セールス (0.5187)、書類受渡し (0.3081)、作業調査 (0.4252)、その他 (0.4119)	物品受渡し (0.8657)
小 売 業		打合せ・会議 (0.4579) 書類受渡し (0.3936) その他 (0.3312)	販受・セールス (0.5116) 作業・調査 (0.6472) 物品受渡し (0.5246)
サービス業	中小規模 (1人~29人)	打合せ・会議 (0.3442)、販売・セールス (0.3489)、書類受渡し (0.2521)、その他 (0.3474)	作業・調査 (0.7099) 物品受渡し (0.7321)
	大 規 模 (30人以上)	打合せ・会議 (0.2339)、販売・セールス (0.3636)、書類受渡し (0.2151)、その他 (0.3872)	作業・調査 (0.4040) 物品受渡し (0.5043)
そ の 他 の 三 次 産 業		打合せ・会議 (0.3413)、販売・セールス (0.3649)、書類受渡し (0.2723)、作業・調査 (0.4572) その他 (0.3920)	物品受渡し (0.9089)

注) 目的1は荷なし、目的2は荷あり目的である。
「作業・調査」、「販受・セールス」目的は従来の調査では荷あり目的に分類されているが、業種によって車利用率に差異がみられるため車利用率の低い業種では目的1に含めることとした。()内の数字は車利用率である。

表 6-21 目的構成比

業 種 名		都 心 部		周 辺 部		
		目 的	平 均 値	標 準 偏 差	平 均 値	標 準 偏 差
建 設 業		目的 1	0.551	0.0397	0.428	0.0148
		目的 2	0.449	0.0397	0.572	0.0148
製 造 業		目的 1	0.369	0.0148	0.392	0.0121
		目的 2	0.631	0.0148	0.608	0.0121
卸 売 業	中 小 規 模 (1人～29人)	目的 1	0.237	0.0042	0.183	0.0068
		目的 2	0.763	0.0042	0.817	0.0068
	大 規 模 (30人以上)	目的 1	0.785	0.0295	0.462	0.1675
		目的 2	0.215	0.0295	0.538	0.1675
小 売 業	着 業 種 が 非 事 業 所	目的 1	0.223	0.0419	0.111	0.0079
		目的 2	0.777	0.0419	0.889	0.0079
	着 業 種 が 小 売 業	目的 1	0.304	0.0017	0.268	0.0042
		目的 2	0.696	0.0017	0.732	0.0042
	着 業 種 が その他の業種	目的 1	0.264	0.0279	0.149	0.0056
		目的 2	0.736	0.0279	0.851	0.0056
サ ー ビ ス 業	中 小 規 模 (1人～29人)	目的 1	0.679	0.0138	0.662	0.0296
		目的 2	0.321	0.0138	0.338	0.0296
	大 規 模 (30人以上)	目的 1	0.763	0.0075	0.855	0.0286
		目的 2	0.237	0.0075	0.145	0.0286
その他の三次産業		目的 1	0.933	0.0166	0.820	0.0162
		目的 2	0.067	0.0166	0.180	0.0162

注) 目的分類(目的1、目的2)に関しては表6-20参照

表 6-22 ゾーン間時間距離推計式

	モ デ ル 式	相 関 係 数
自 動 車	$T_{ij} = 21.8334 (E_i E_j)^{0.00924} d_{ij}^{0.38611} \exp(0.05815 D_{ij}) \cdot (N_i N_j)^{-0.08816}$	0.767
マ ス ト ラ	$T_{ij} = 33.8551 (E_i E_j)^{-0.02349} d_{ij}^{0.23829} (N_i N_j)^{-0.07694}$	0.673

$E_i E_j$: 昼間人口、 d_{ij} : 空間距離、 $(N_i N_j)$ ij 間を結ぶ鉄道あるいは道路本数、 D_{ij} : ij 間に高速道路がある場合 1、そうでない時 0 をとるダミー変数

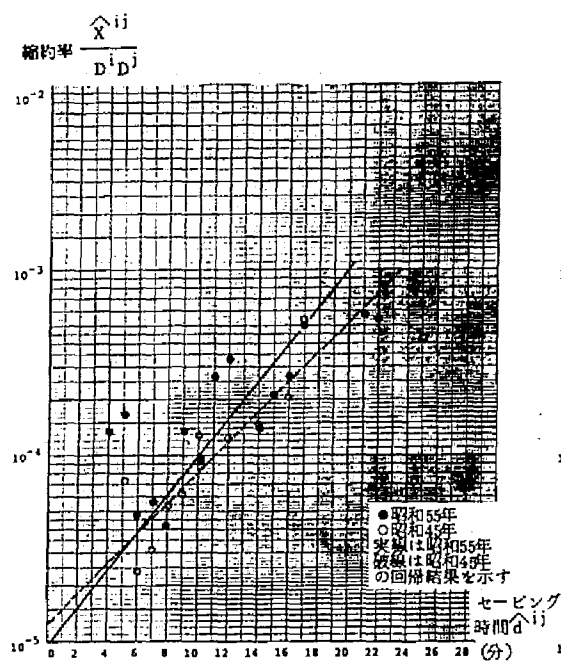
4.6 縮約トリップ数推計モデルの作成 (ステージⅢ-4-1-5)

(1) 縮約トリップ数推計モデルの作成のための仮説の設定

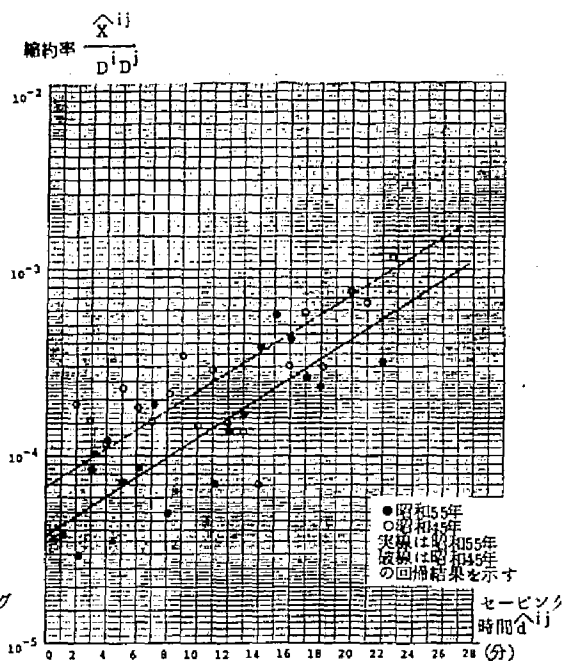
第3節では、「ゾーン間に生じる縮約トリップ数は、当該ゾーン間のセービング時間の関数として表現できる (仮説 6-2)」という仮説に基づいて、式 6-6 に示したような縮約トリップ数推計モデルを定式化した。縮約トリップ数をセービング時間の関数として表現するためには、以下の事項が成立することが前提条件となる。

- ① 縮約トリップ数と縮約時間の間に関数関係が成立するとともに、その関数関係が時間的にも安定していること (仮説 6-2-1)、
- ② 本モデルを提案した背景として、交通施設の整備水準が変化すれば縮約トリップパターンが変化することを前提としており、このような仮説が実証的に検証されること (仮説 6-2-2)、
- ③ 縮約トリップパターンには特定の方向性がないこと。つまりゾーン i とゾーン j の縮約トリップのうち、ゾーン i からゾーン j へ向う確率と逆に向う確率には、それほど差異が存在しない (仮説 6-2-3)、
- ④ 業務トリップの縮約パターンは、1 サイクル中に、業務目的以外の他目的 (食事等の私的目的) が含まれている場合も、それほど変動しない。すなわち、訪問先から訪問先へ巡回する途中に、他目的のトリップを行った場合にも、その目的地は訪問先間の縮約経路上もしくは、訪問先の近傍に位置する確率が高い (仮説 6-2-4)、等が実証的に検証されなければならないと考える。

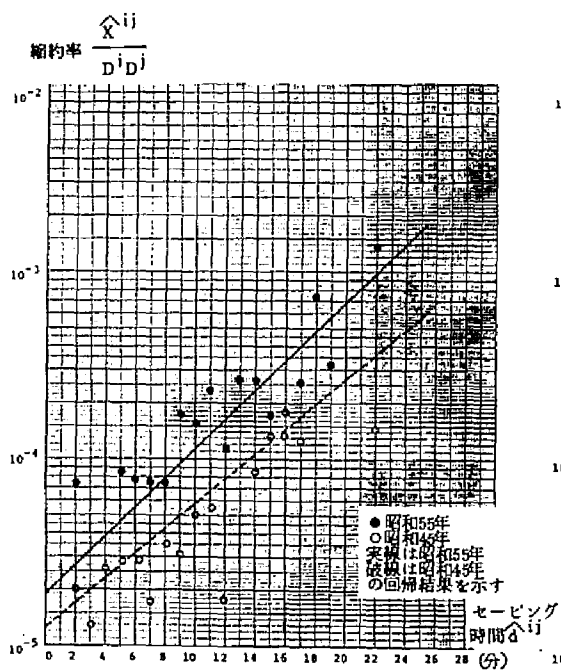
まず、縮約トリップ数と縮約時間の関数関係と、その関係の時間的安定性を確認するために、縮約率 (式 6-9) とセービング時間 \hat{d}_{ij}^k (表 6-23 参照) の関連関係を分析した。図 6-25 には、昭和 45 年、55 年という二つの時間断面において、両者の関連関係を分析した結果を示している。以上の分析結果より、



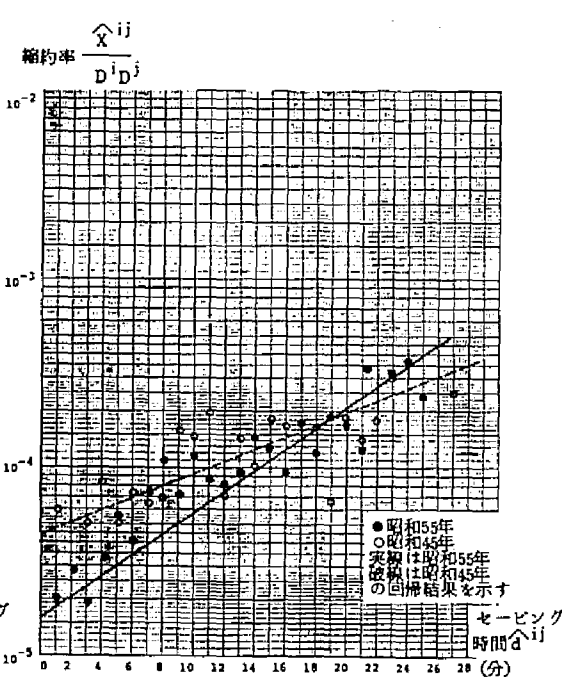
a) 建設業（マストラ利用の場合）



b) 建設業（自動車利用の場合）

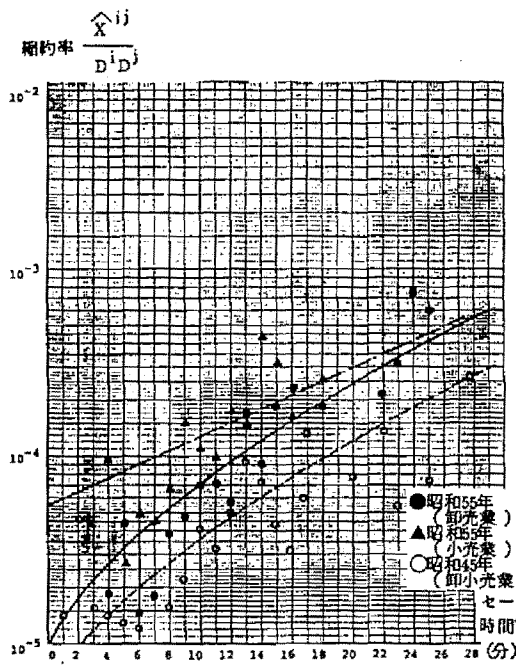


c) 製造業（マストラ利用の場合）

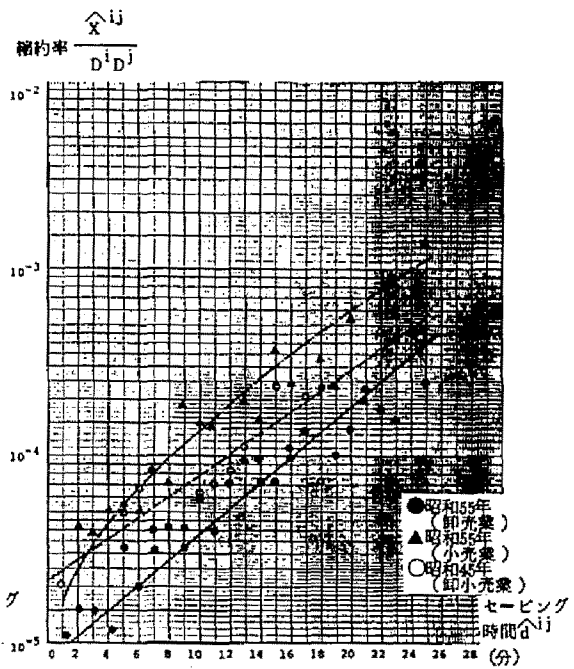


d) 製造業（自動車利用の場合）

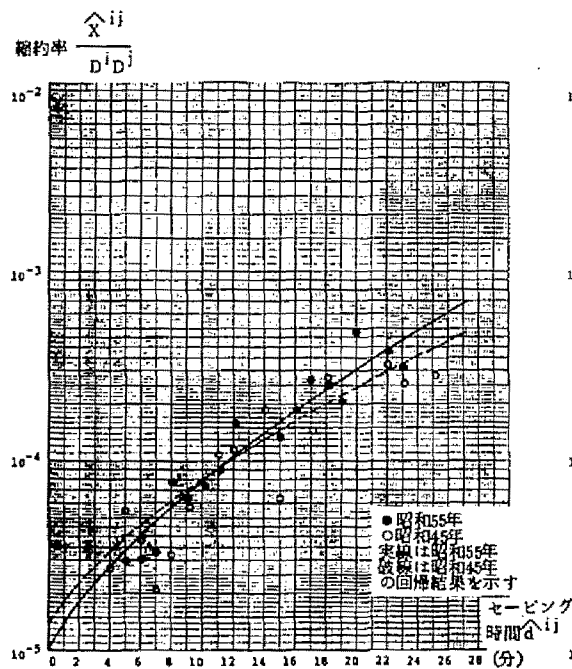
図 6-25-1 縮約率とセービング時間の関係



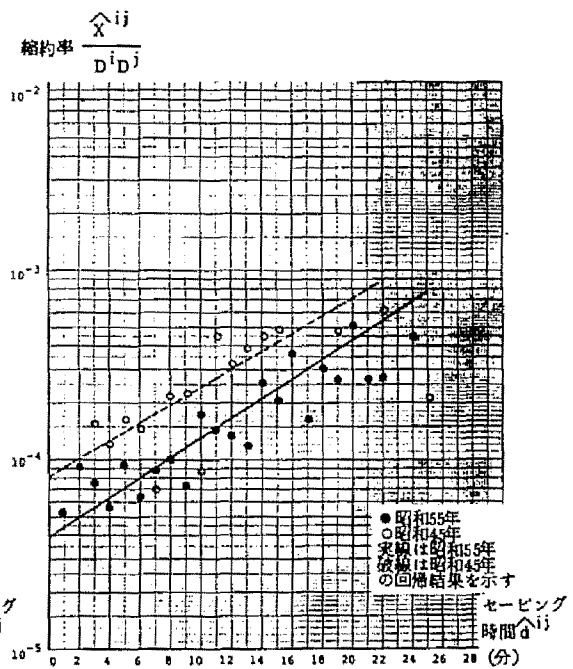
e) 卸・小売業 (マストラ利用の場合)



f) 卸・小売業 (自動車利用の場合)

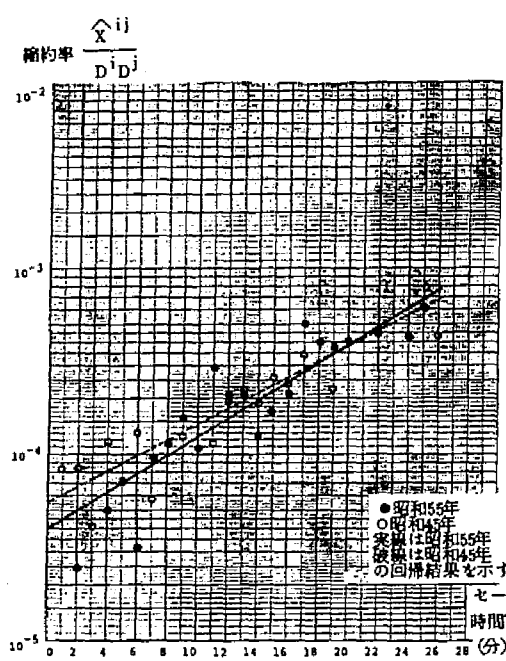


g) サービス業 (マストラ利用の場合)

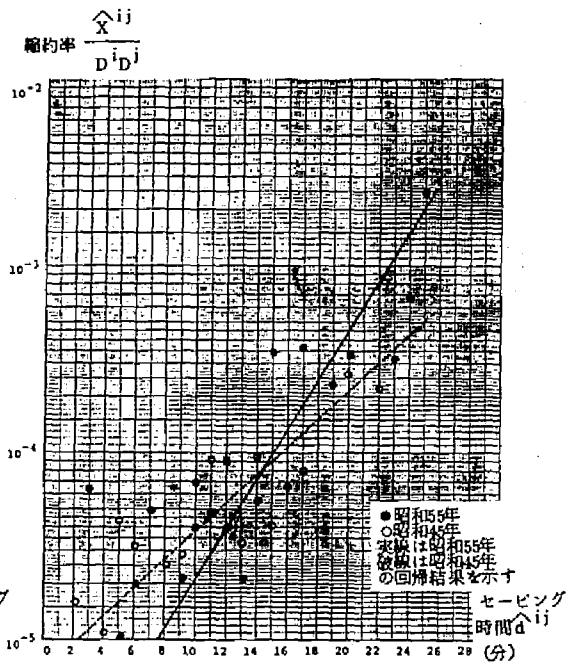


h) サービス業 (自動車利用の場合)

図 6-25-2 縮約率とセービング時間の関係



i) その他の三次産業(マストラ利用の場合)



j) その他の三次産業(自動車利用の場合)

図 6-25-3 縮約率とセービング時間の関係

①縮約率とセービング時間の間には関数関係が認められる。

②一般に、マストラ利用の場合の方が、自動車利用の場合に比べてセービング時間の増分に対する縮約率の限界的な増分は大きくなっている。限界的増加率の高い業種としては、マストラ利用の場合、建設業、サービス業、その他の三次産業があげられ、自動車利用の場合、卸売業、小売業があげられる。

③二つの時間断面間での分析結果を比較・検討した結果、マストラ利用の場合、製造業、卸小売業において縮約率が増加している。一方、自動車利用率の場合、建設業・サービス業で縮約率が逆に低下している。このような行動パターンの変化が生じた理由に関しては、業務内容やより細かなレベルでの業種構成の変化等に関するきめ細かな分析を行わないと結論を下し得ないが、以下のような推論が可能であると考えられる。のちに述べるように、当該業種のトリップメーカは、業務トリップにより、1日のTime-budgetのすべてを使い果しているわけではないので、交通施設のサービス水準の低下が1日の訪問先数の減少を招いたとは考えにくい。むしろ、当該業種は、表6-16に示したように、元来マストラ利用率の高い業種であり、都市街路の混雑がマストラ利用率の増加につながり、このことが同時に1日のうちに自動車で訪問すべき訪問先数の減少につながったと考える。いずれにせよ、交通行動の変化パターンに関する分析は今後に残された大きな研究課題である。

④一方、その他の業種に関しては、二つの時間断面間で縮約率とセービング時間の関連関係はそれほど変化していない。

以上の分析結果より、今後に残された研究課題はあるものの、縮約率とセービング時間に関する関数関係（仮説6-2-1）は成立しうるものと考えられる。

つぎに、「交通施設の整備水準が変化すれば縮約パターンが変化する（仮説6-2-2）」かどうかを検討するために、昭和45年、昭和55年という二つの時間断面間での各ゾーンの平均セービング時間（式6-11）と平均縮約率の変化状況の関連関係を分析した。以上の分析結果を図6-26、6-27に示しているが、この結果より、平均セービング時間の増減に対応した縮約率の変化パターンが読みとれる。すなわち、交通施設の整備水準が変化すれば、それと対応して縮約トリップのパターンも変化することが観察されたわけである。しかしながら、仮説6-2-2が成立しうるためには、業務トリップメーカが、その日のTime-budgetの制約を受けていないことが前提となる。特に、業務トリップメーカが、その日のTime-budgetを使い果している場合には、縮約パターンは容易に変化しえないことが予想できる。図6-28には、トリップパターン別平均潜在時間分布、図6-29には、外出時間分布、図6-30には、業種別業務開始・終了時刻分布を示している。以上の結果より、①訪問先での平均滞在時間と1サイクル内の訪問先数との間の関連関係は認められない、②訪問先数が多くなれば、トリップメーカの外出時間は長くなるが、その上限値はせいぜい4.5時間程度である。従業者の平均勤務時間が8時間程度であることを考え合わせれば、Time-budgetが1日のトリップパターンを規定する大きな要因にはなりえないと判断できよう。以上の分析結果より、今後、交通施設の整備パターンが変化すれば、縮約トリップのパターンは変化しうるものと考えられる。

さらに、縮約トリップの対称性を検討するため、着目する二つのゾーン間の縮約トリップ数と縮約トリップの対称率（ i ゾーンから j ゾーンへ向くトリップ数と j ゾーンから i ゾーンへ向うトリップ数の差の絶対値を $i-j$ ゾーン間の縮約トリップ総数で除した値）の関連関係を分析した。図6-31に示すように、縮約トリップ数の少ないゾーンペアの場合、対称率に散らばりがあるものの、縮約トリップ数が多くなれば零に漸近しており、縮約トリップの対称性を示す仮説6-2-3は、概ね成立しうると判

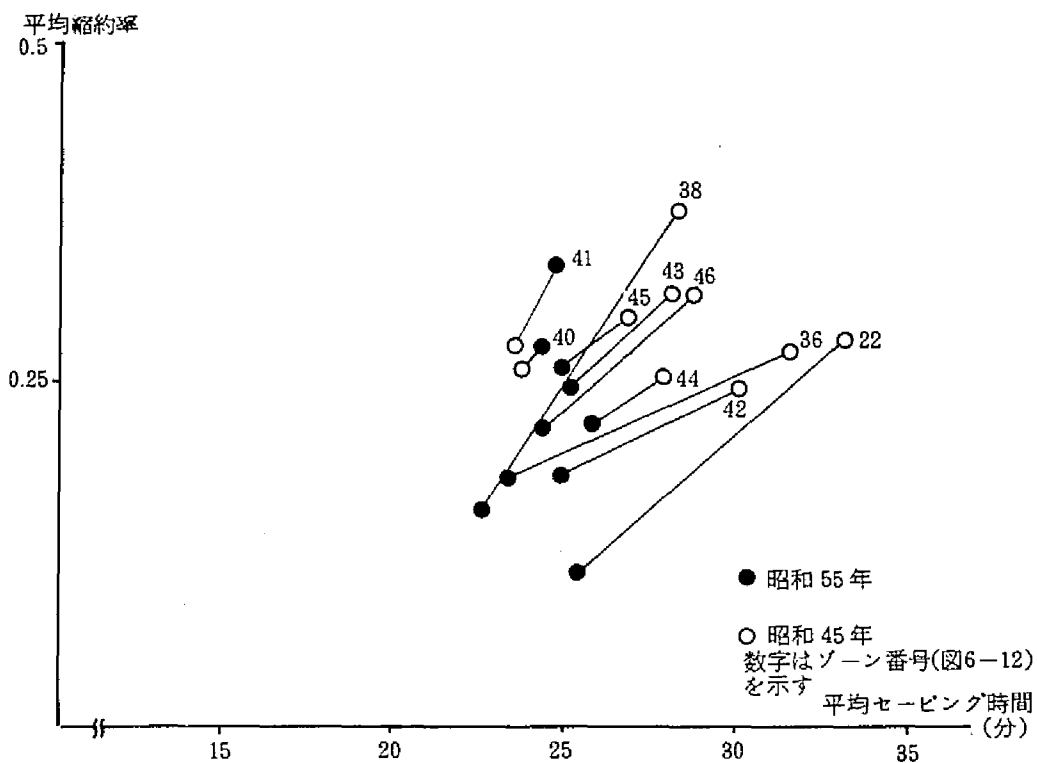


図 6-26 平均縮約率と平均セービング時間の関係
(マストラ利用サービス業の場合)

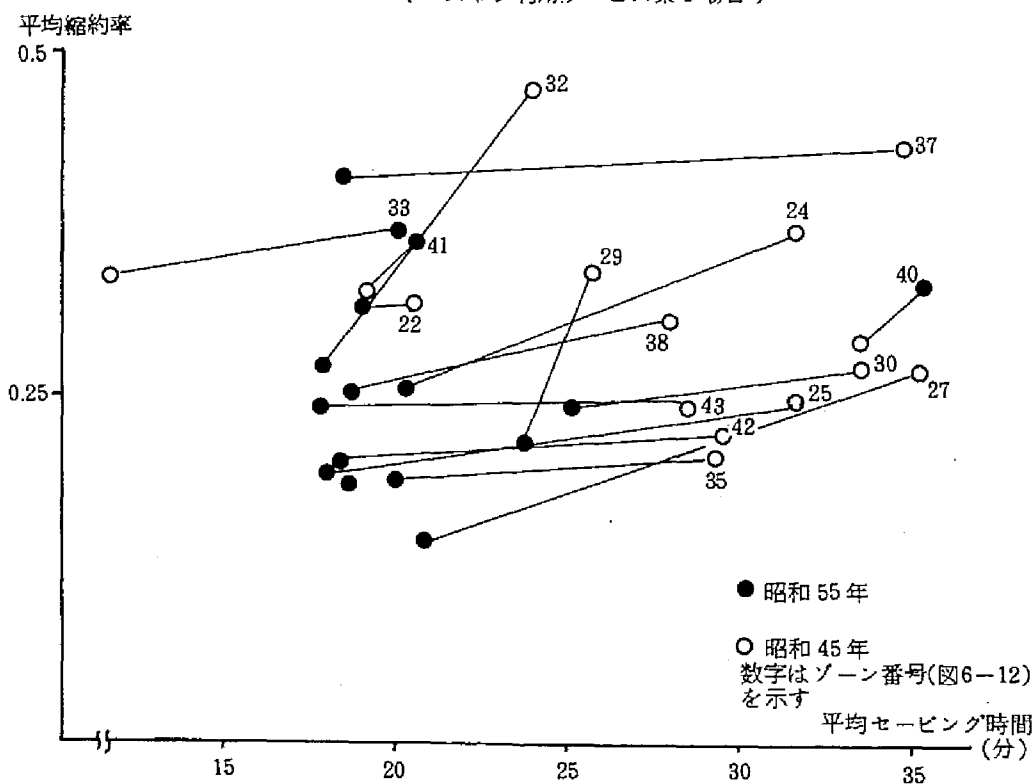


図 6-27 平均縮約率と平均サービス時間の関係
(自動車利用サービス業の場合)

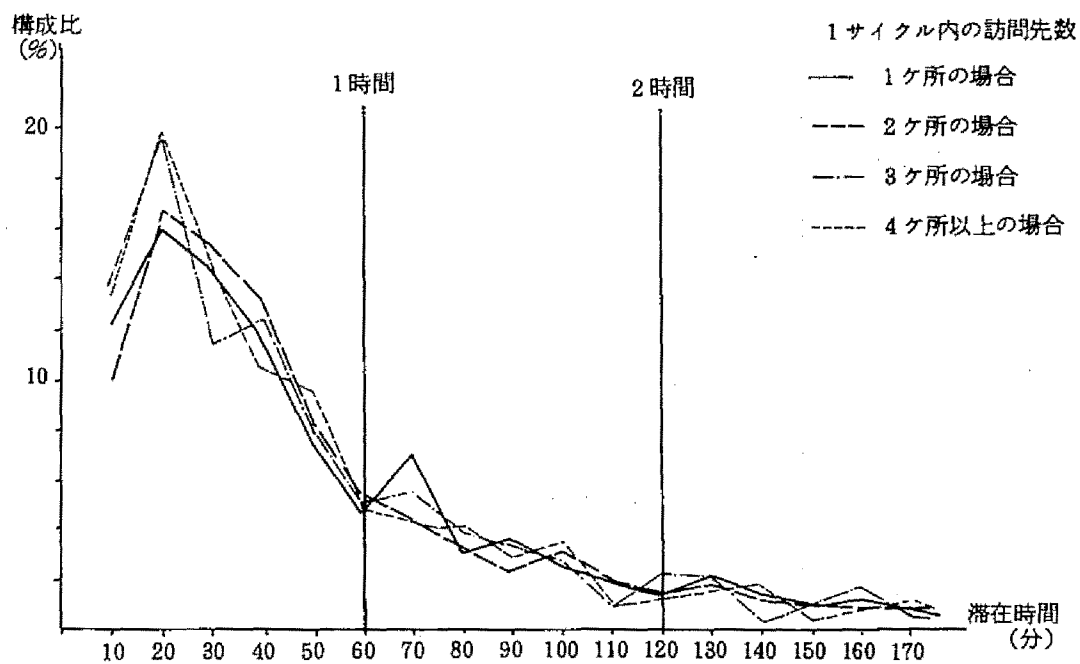


図 6-28 訪問先での滞在時間の分布状況

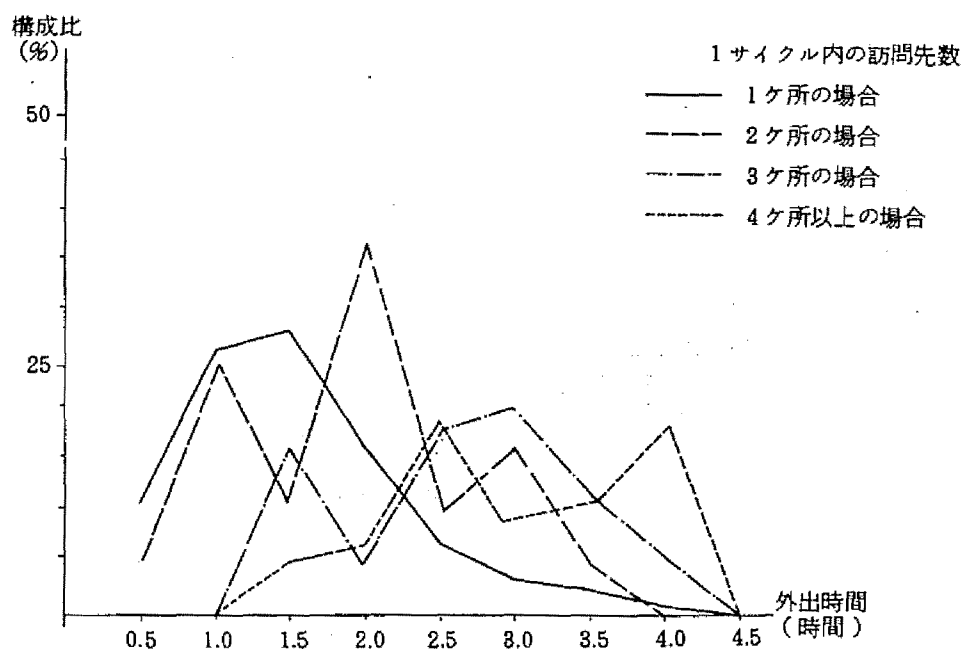


図 6-29 1 サイクルあたりの外出時間分布

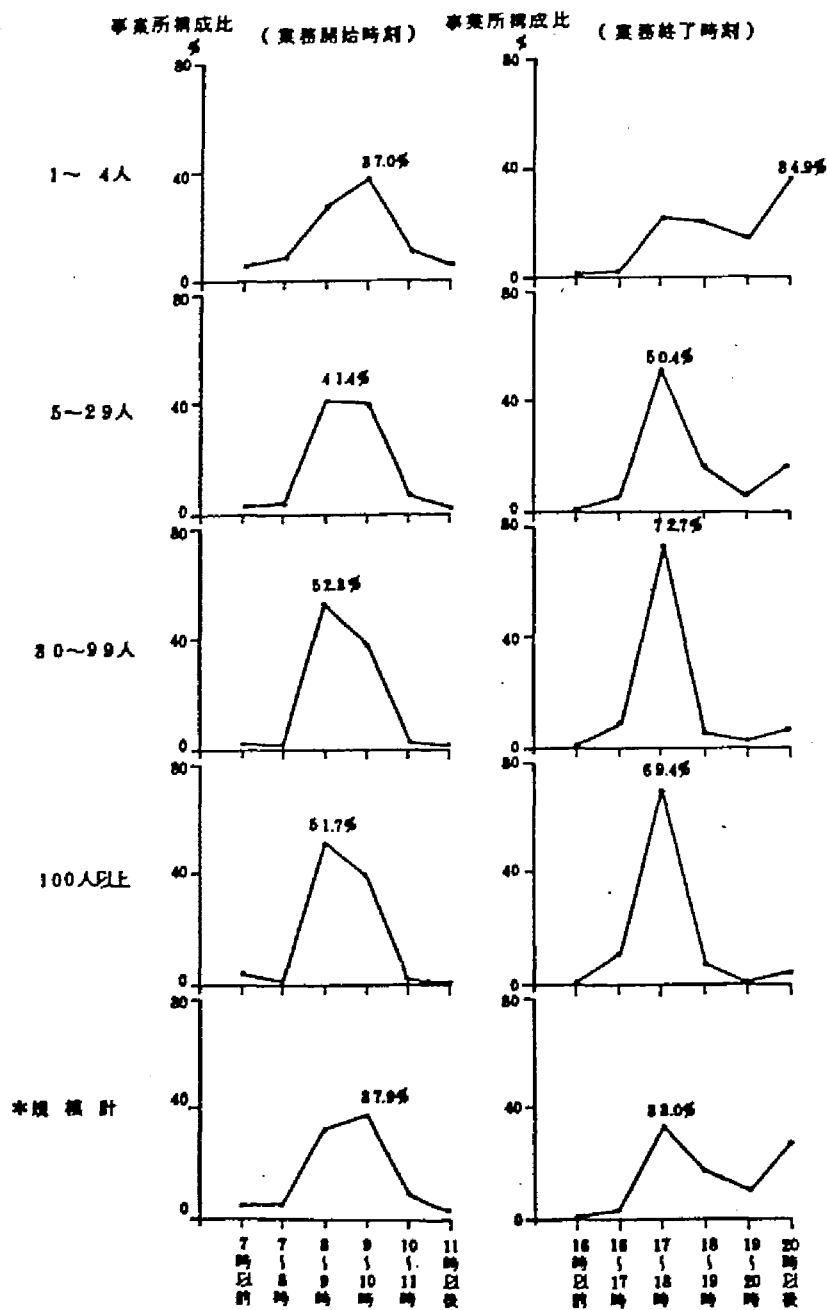


図 6-30 事業所規模別業務開始・終了時刻

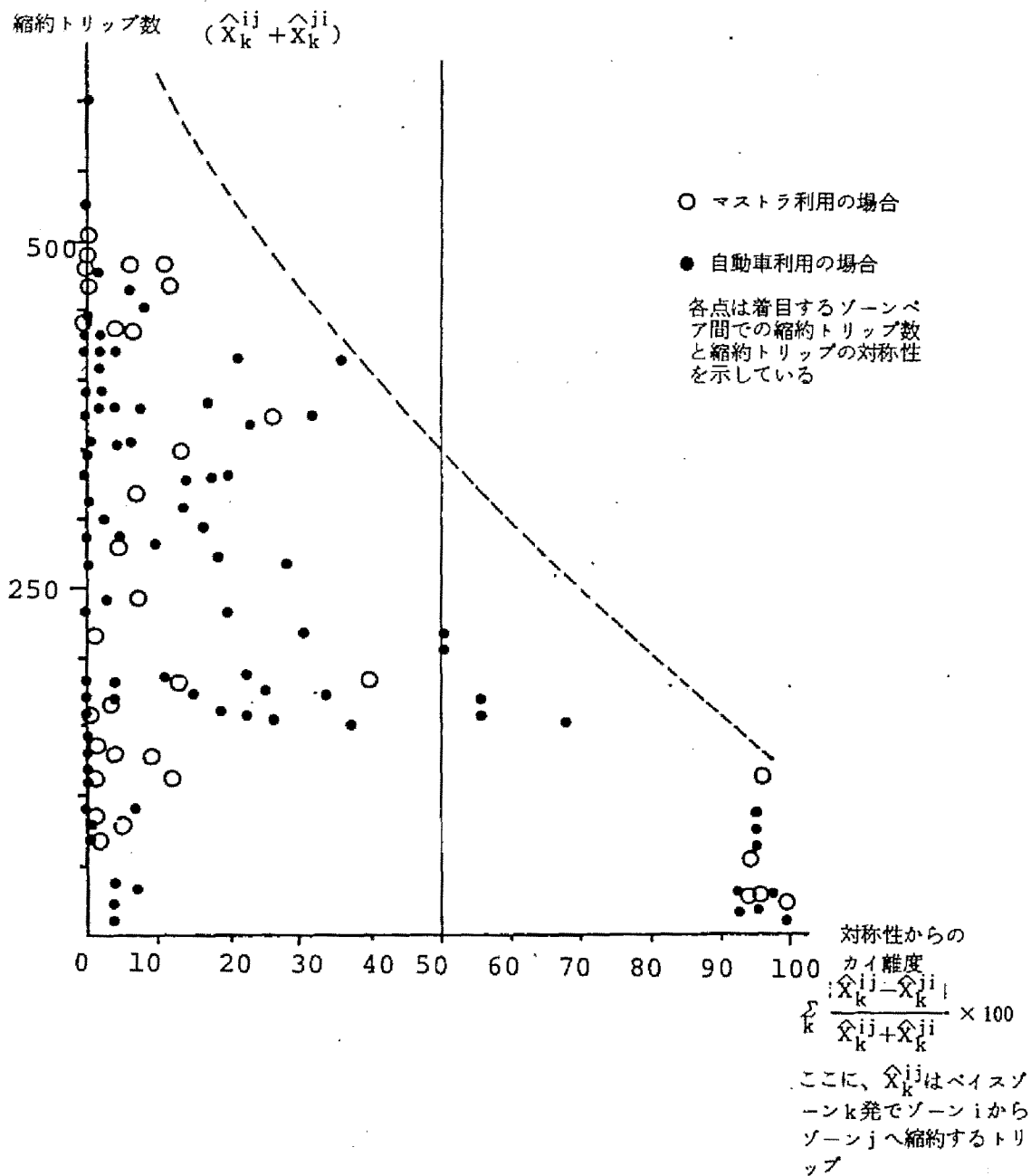


図6-31 縮約トリップの対称性

断できる

最後に、業務トリップの目的連関性について検討する。表6-14に示したように、一般に勤務先となるベースを出発した第1トリップが業務目的の場合、ひきつづいて「業務」もしくは、「帰社・帰宅」トリップを行う確率が高い。しかしながら、業務トリップの後に他の目的が介入する割合は10%弱程度であるが、無視できない程度は存在している。そこで、第1トリップが、業務トリップであるようなサイクルを「業務サイクル」と定義し、業務サイクルに含まれる「業務」以外の目的地とその前後の訪問先（訪問先がない場合には勤務先もしくは自宅）との地理的な位置関係を分析することとした。その結果、図6-32に示すように、業務以外の目的地は、その前後の訪問先と同じゾーンに含まれる割合が高く、訪問先と目的地が異なるゾーンに含まれる割合は極めて小さいことが判明した。したがって、業務以外の目的地を除去して縮約トリップ数推計モデルを作成しても、小ゾーン間OD交通量を十分に再現するものと考えられる。

以上の分析結果に基づいて、本研究では縮約トリップ数を式6-6に示すようなセービング時間の関数として記述できると判断した。

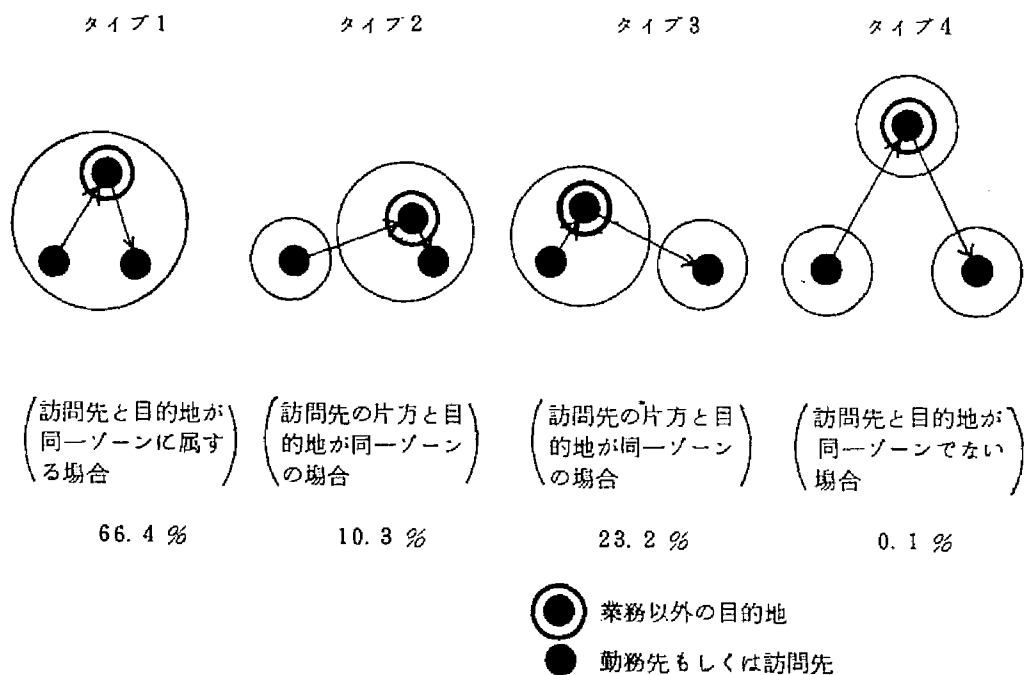


図6-32 業務サイクルにおける業務以外の目的地と訪問先の地理的な位置関係

(2)縮約トリップ数の推計モデルの作成

縮約トリップ数の推計式として、表6-23に示す六つのモデルタイプを想定した。セービング時間としては、従来、巡回セールスマン問題の近似解法として知られるセービング法^{18) 19)}でよく用いられている α 尺度、 λ 尺度、 π 尺度という3種類を用いることとする。これらの尺度の定式化に関しては表6-23に示すとおりである。六つのモデルタイプのうち、推計精度（相関係数とRMS誤差により判定）のもっともよいモデルタイプを選択し、表6-24に示すような縮約トリップ推計モデルを作成した。

表 6-23 縮約トリップ数推計式のタイプ

モデルタイプ	推 計 式	推計式に用いるセービング時間尺度
タイプ 1	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(\beta \hat{d}_k^{ij})$	$\hat{d}_k^{ij} = d_{ki} + d_{kj} - d_{ij}$
タイプ 2	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot (\hat{d}_k^{ij})^\beta$	
タイプ 3	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(\beta \hat{\lambda}_k^{ij})$	$\hat{\lambda}_k^{ij} = \hat{d}_k^{ij} \left(\sum_{\ell} d_{k\ell} / 2 + d_{ki} - d_{kj} - d_{ij} \right)$
タイプ 4	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot (\hat{\lambda}_k^{ij})^\beta$	
タイプ 5	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(\beta \hat{\pi}_k^{ij})$	$\hat{\pi}_k^{ij} = d_{ki} + d_{kj} - 2d_{ij}$
タイプ 6	$\hat{X}_k^{ij} = \alpha \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot (\hat{\pi}_k^{ij})^\beta$	

k : ベースゾーン

 d_{ij} : ij 間時間距離

表 6-24 縮約トリップ数推計モデル

モ ー ド	業 種	推 計 モ デ ル	相関係数	モデル タイプ
マ ス ト ラ 利 用	建 設 業	$\hat{X}_k^{ij} = 9.059 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.2335 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.8085	1
	製 造 業	$\hat{X}_k^{ij} = 18.925 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.1859 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.8682	1
	卸 売 業	$\hat{X}_k^{ij} = 0.955 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \hat{d}_k^{ij} 1.8463$	0.8981	2
	小 売 業	$\hat{X}_k^{ij} = 6.831 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.2341 \cdot \hat{\lambda}_k^{ij})$	0.9310	3
	サ ー ビ ス 業	$\hat{X}_k^{ij} = 1.065 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \hat{d}_k^{ij} 1.8926$	0.9707	1
	そ の 他 の 三 次 産 業	$\hat{X}_k^{ij} = 4.691 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.2150 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.8600	1
自 動 車 利 用	建 設 業	$\hat{X}_k^{ij} = 22.028 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.1488 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.7462	1
	製 造 業	$\hat{X}_k^{ij} = 15.945 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.1288 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.9513	1
	卸 売 業	$\hat{X}_k^{ij} = 8.247 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.15474 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.9561	1
	小 売 業	$\hat{X}_k^{ij} = 5.261 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \hat{d}_k^{ij} 1.4176$	0.9267	2
	サ ー ビ ス 業	$\hat{X}_k^{ij} = 27.763 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.1299 \cdot \hat{d}_k^{ij})$	0.9167	1
	そ の 他 の 三 次 産 業	$\hat{X}_k^{ij} = 26.223 \times 10^{-6} \cdot D_k^i \cdot D_k^j \cdot \exp(0.1136 \cdot \hat{\lambda}_k^{ij})$	0.9069	3

注) モデルタイプに関しては表 6-23 参照

最後に、不完全サイクルの処理方法について述べる。ここでいう不完全サイクルとは、図6-13に示したように①勤務先から出発するが勤務先に帰社しないサイクル、②勤務先に立寄らないで訪問先を巡回したのち勤務先に帰社するサイクル、③勤務先に一度も立ち寄らないで訪問先を巡回するサイクルである。不完全サイクルが生じることにより、①勤務先から訪問先へ向うトリップ、②訪問先から勤務先へ帰社するトリップのいずれか一方、もしくは両方が消滅することとなる。そこで、不完全サイクルによって消滅するトリップ数に関する補正を行うことを目的として、式(6-4)、(6-5)を次のように書き改めた。

$$T_k^j = \delta_k D_k^j - \sum_j \hat{X}_k^{ij} \quad (6-12)$$

$$T_j^k = \epsilon_k D_k^j - \sum_j \hat{X}_k^{ji} \quad (6-13)$$

ここに、 ϵ_k δ_k はそれぞれ不完全サイクルによって消滅するトリップ数の発生結合数に占める割合(表6-25)である。

表6-25 不完全トリップ生成率

業 種		都 心 部		周 辺 部	
		δ_k	ϵ_k	δ_k	ϵ_k
マ ス ト ラ 利 用	建 設 業	10.939	24.935	10.967	23.081
	製 造 業	5.376	20.547	5.135	20.959
	卸 売 業	5.767	18.440	6.029	22.800
	小 売 業	25.535	35.238	13.155	28.171
	サービス業	14.574	39.143	36.266	76.218
	その他の 三次産業	6.770	22.022	14.223	32.405
車 利 用	建 設 業	3.913	13.180	8.164	19.841
	製 造 業	4.216	22.616	4.850	23.826
	卸 売 業	4.832	19.000	4.528	21.013
	小 売 業	11.182	17.325	6.994	16.926
	サービス業	4.873	18.291	6.634	20.013
	その他の 三次産業	2.646	17.143	5.590	22.359

($\times 10^{-2}$)

4.7 業務交通量推計精度の検討（ステージⅢ－４－１－６）

本ステージでは、本節のこれまでのステージで作成した推計モデルを用いて、業務交通量推計プロセスを構築するとともに、全推計プロセスを通じて現況値の再現を行い、推計精度の検討を行った。再現精度の検討結果は膨大な量にのぼるので、ここではその一例として、分布トリップ数の再現結果と実績値の比較結果を表6-26に示している。再現精度の検討の結果、概ね良好な推計精度が得られたことが判明したものの、①サンプル数の少ない大阪周辺区部での再現精度がそれほど高くなく、②業種の中では、建設業に関する再現精度が低い。従来の五段階推計法に関する研究でも建設業の推計精度が悪いことが確認されている。建設業の推計精度が低い理由として、a) サンプル数自体が卸・小売業と比較してそれほど多くないこと、b) 特に建設現場関連の結合関係に不確定な部分が多く、安定度の高いモデル化が困難であること等があげられる。しかしながら、建設業関連のトリップは全体の10.9%程度であり、上述のような限界があるものの、推計モデルとして実用上問題はないと考える。

表6-26 業務交通量推計モデルの推計精度（自動車利用トリップの場合）

	都心地域	周辺地域
建設業	0.746	0.732
製造業	0.802	0.800
卸売業	0.889	0.866
小売業	0.821	0.820
サービス業	0.890	0.871
その他三次産業	0.901	0.890

注) ここでは、トリップ分布量の再現結果と実績値の相関係数を示している

第5節 業務交通の効率化に関する実証分析と主要幹線道路網計画情報のとりまとめ (ステージⅢ－4－2)

5.1 概 説

第4節では、業務交通量の推計モデルを作成したが、本節では以上で作成した推計モデルを大阪都市圏における幹線道路網計画に適用し、当該都市圏における業務交通の効率化に関する実証分析を進めることとする。本実証分析における入力変数としては、第2節で考察したように主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案、および土地利用計画案をとりあげる。本節では、これらの入力変数を組合わせたような検討ケースを想定するとともに検討ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、入力変数の望ましきについて業務交通の効率化という側面から評価・検討することとする。

ステージⅢ－4－2における分析プロセスは図6－6に示したように、基本的には、(1)検討ケースの設定のステージ(ステージⅢ－4－2－1)、(2)業務交通量の需要推計のステージ(ステージⅢ－4－2－2)、(3)業務交通の効率化に関する評価・検討のステージ(ステージⅢ－4－2－3)、(4)計画情報のとりまとめのステージ(Ⅲ－4－2－4)によって構成される。以下、図6－6に示す手順で行った実証分析の結果について述べる。

5.2 検討ケースの設定(ステージⅢ－4－2－1)

本ステージでは、本研究でとりあげる入力変数(主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案、土地利用計画案)を作成する。

(1) 主要幹線道路網計画案の作成

主要幹線道路網計画案に関しては、ステージⅢ－1で13とおりの計画案を作成した。本ステージも同じ計画案を入力変数としてとりあげる。主要幹線道路網計画案に関しては、すでに表4－15に示したので、ここでは省略することとする。

(2) 鉄道網計画案の作成

大阪市の地下鉄網に関しては、わが国の他の都市圏と比較して遜色のない程度、整備水準は高い。現在、大阪市の地下鉄網の整備構想は主として既存の地下鉄路線の郊外部への延伸を中心として論議されている。本章では大阪市の業務交通を主要な検討対象としてとりあげているため、ここでは第5章5.2(ステージⅢ－1)で考察したような大阪市内鉄道の整備対象路線に着目し、表6－27に示すような鉄道網計画案を作成した。

(3) 土地利用計画案の作成

第3節でも述べたように、土地利用の再編成は業務交通の効率化のために重要な施策である。しかしながら、大都市域における中枢管理機能、高次商業機能の集積は、集積の効果を求めて業務活動が集中した結果であり、このような都市活動の計画的分散化は現在の技術レベルでは極めて困難であると言わざるを得ない。一方、都市部の製造業に関しては、現在郊外部、臨海部への移転・再配置が進展しつつあるが、このような製造業の分散化を促進することにより都市部での貨物車交通量を消滅することが期待できよう。本章では、ステージⅡ(第3章)で作成した地域開発計画案に基づいて、都市型製造業の再配置の対象地域として、現在分散化が進展しつつある東大阪地域、南大阪地域に着目し、表6－28に示すような3とおりの小ゾーンレベルでの土地利用計画案を作成した。なお、これらの3とおりの土地利用計画案は、表5－22に示した中ゾーン別土地利用計画案を入力情報として図6－33に示す手順

表6-27 鉄道網計画案

整備対象路線	鉄 道 網 計 画 案						
	整 備 水 準			現 状 維 持 型 ケースa	片 福 線 整 備 型 ケースb	城 東 線 整 備 型 ケースc	整 片 福 備 城 東 型 線
	総 延 長 (Km)	運 行 速 度 (Km/h)	平均乗りかえ 時 間 (分)				
片 福 線	12.2 Km	40 Km/h	10 分		○		○
城 東 線	17.3 Km	40 Km/h	10 分			○	○

注) ○印は整備対象路線を示す

で小ゾーンにブレークダウンすることにより作成したものである。

5.3 業務交通量の需要推計(ステージⅢ-4-2-2)

ステージⅢ-4-2-1で作成した13とおりの主要幹線道路網計画案(表4-15)、4とおりの鉄道網計画案(表6-27)、3とおりの土地利用計画案(表6-28)を組み合わせることにより、表6-29に示すような156とおりの検討ケースを想定した。これらの入力変数は図6-34に示す業務交通量推計プロセスへの入力情報となるものである。その際、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案を模式化し、図6-35、6-36に示すような道路ネットワーク、鉄道ネットワークを作成した。

業務交通量推計モデルに関しては、第4節で詳細に述べたので、ここでは若干の補足事項を示すにとどめる。本ステージでは、図6-34に示す手順により、業務交通量を以下のように推計している。まず、表6-28に示した土地利用計画案と表6-8に示した原単位モデルを用いて、ゾーン別発生結合数を推計した。さらに、表6-12に示した分布結合数推計モデルにより、業種別分布結合数を推計した。ついで、表6-21に示した目的構成比、表6-19に示す機関分担モデル、表6-24の縮約トリップ数推計モデルを用いてゾーン間業種別、機関別業務トリップ分布量を推計した。推計結果は、膨大な量にのぼるのでここでは省略することとするが、推計結果の一部はつぎのステージⅢ-4-2-3で示していることを付記しておく。なお、機関分担モデル、縮約トリップ数推計モデルで用いるゾーン間時間距離に関しては、先に表6-22に示した実用式を用いてその将来値を推計した。さらに、以上で求めた機関別分布トリップ数を図6-34注)に示す手段別平均乗車人数で除し、配分用自動車OD表を作成した。交通量配分にあたっては、本章で検討対象としてとりあげる業務交通以外の自動車交通量を推計する必要がある。本ステージでは、これらの交通量を次章図7-4に示す手順で推計している。推計手順の詳細は、第7章第4節に譲り、ここでは省略することとする。なお、業務交通は、図6-1に示したように昼間時(午前9時から午後5時までの時間帯)に集中する特性がある。したがって、本研究では昼間時

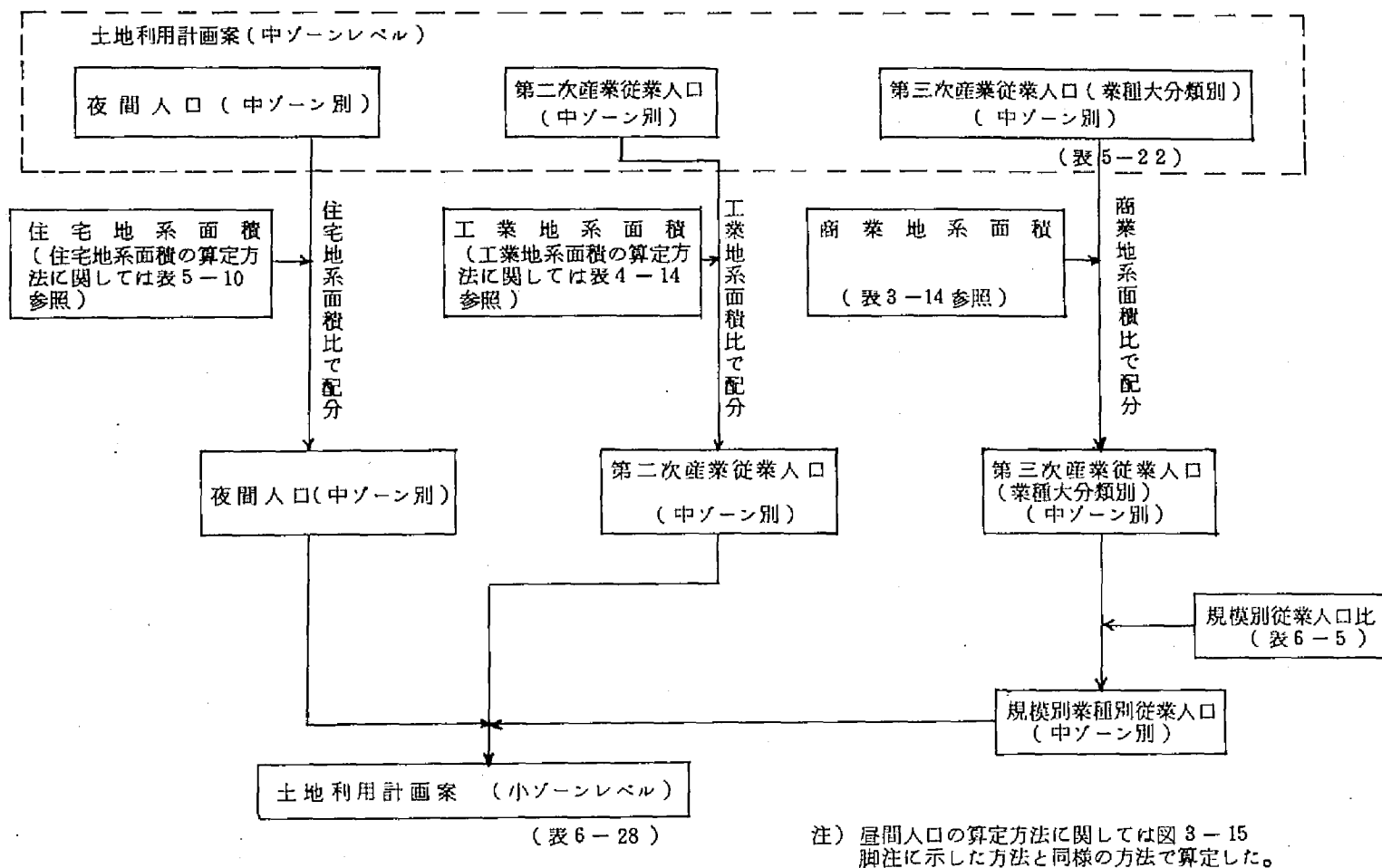


図6-33 土地利用計画案作成手順

表6-28-1

土地利用計画案(基本型)

ゾーン	夜間人口	昼間人口	従業員人口	建設業 (一次産業含む)	製造業	中小規模 卸売業	大規模 卸売業	小売業	中小規模 サービス業	大規模 サービス業	公務	その他の 三次産業
1	449,571	376,810	81,714	8,256	20,571	2,270	—	21,777	18,276	—	1,582	8,988
2	309,019	280,129	79,241	7,706	19,751	7,850	—	15,006	15,831	—	1,903	11,191
3	338,371	301,721	101,692	10,960	18,261	12,175	—	22,076	27,988	—	1,790	12,448
4	409,908	341,604	118,459	11,214	22,376	6,447	—	28,702	28,886	—	3,127	13,207
5	525,001	498,549	190,263	17,127	59,008	9,674	—	42,889	40,250	—	3,099	18,716
6	524,603	470,457	111,402	10,494	15,618	6,248	—	27,931	32,858	—	3,411	14,846
7	575,234	539,402	89,887	7,568	30,474	2,246	—	20,782	18,342	—	2,278	8,202
8	82,613	89,443	12,462	1,236	4,116	332	—	2,861	2,805	—	275	887
9	106,417	101,864	36,637	4,988	10,740	3,829	—	5,481	4,800	—	418	6,485
10	268,482	227,572	73,157	8,062	16,154	8,770	—	19,612	15,601	—	981	9,027
11	173,524	162,753	78,428	8,842	21,916	4,511	—	14,348	18,589	—	759	9,967
12	145,077	139,283	71,196	6,057	30,270	3,250	—	18,163	9,994	—	1,294	7,167
13	53,082	43,751	11,876	1,523	3,066	296	—	3,184	2,716	—	168	922
14	122,828	118,792	49,769	5,422	21,480	2,424	—	8,523	6,708	—	435	4,776
15	542,207	557,073	237,573	14,437	86,575	23,584	—	48,439	34,621	—	3,352	26,625
16	294,599	365,080	100,606	7,273	48,101	4,764	—	18,907	14,781	—	2,006	9,793
17	149,325	163,366	33,618	3,350	10,772	1,829	—	7,974	6,048	—	560	8,085
18	70,039	75,563	17,784	1,552	4,452	513	—	5,418	3,205	—	362	2,288
19	113,403	117,914	21,861	2,863	5,728	1,074	—	4,402	5,156	—	480	2,158
20	179,019	1,037,690	390,885	37,924	187,961	18,580	—	30,792	64,334	—	7,386	43,458
21	150,098	161,543	61,225	7,800	11,750	4,576	1,055	14,955	6,810	4,561	547	9,171
22	139,952	170,187	138,498	16,453	26,796	14,386	6,847	31,241	13,655	9,069	1,180	18,381
23	82,379	102,090	59,587	7,024	23,880	3,869	1,175	9,700	4,398	3,020	503	6,019
24	91,282	88,647	39,419	3,938	5,805	2,434	391	12,770	5,781	3,615	625	4,516
25	70,881	68,373	30,541	3,467	7,060	2,527	561	7,427	3,121	1,957	433	3,989
26	125,588	125,923	64,706	4,916	12,221	6,194	1,375	15,280	7,415	5,971	1,919	9,415
27	71,802	78,020	52,697	3,887	12,920	8,116	1,364	11,506	5,725	3,088	680	5,411
28	188,995	188,560	65,771	3,699	15,229	7,118	670	20,903	7,642	3,423	1,098	5,057
29	205,846	191,202	79,476	6,874	29,610	4,232	706	17,781	7,425	4,874	743	7,282
30	162,386	148,745	67,671	6,397	13,649	8,559	1,672	17,329	8,207	3,976	584	6,749
31	121,532	185,172	76,046	8,186	9,467	4,915	1,511	22,082	10,924	6,768	820	11,877
32	156,132	148,091	77,610	5,714	17,187	5,384	998	23,415	9,900	4,635	976	9,200
33	172,411	163,925	65,193	8,421	6,621	4,680	835	17,446	9,970	6,702	740	9,826
34	107,806	109,356	57,971	5,258	14,896	4,947	1,150	13,236	5,615	4,338	824	7,707
35	78,597	83,406	46,278	4,940	15,903	2,771	182	10,011	4,197	2,199	429	5,646
36	90,250	94,178	59,588	8,642	8,703	4,882	702	11,889	5,895	4,386	2,241	12,242
37	68,759	76,706	50,290	7,751	17,102	2,250	269	8,450	3,981	3,197	545	6,746
38	28,295	86,655	75,801	2,014	36,962	5,987	4,233	7,062	5,018	9,105	435	6,136
39	66,602	73,747	53,286	7,842	5,748	4,716	1,259	16,808	6,170	2,949	964	6,780
40	28,016	376,092	370,874	7,181	75,648	37,373	30,319	74,683	37,494	44,005	6,718	57,468
41	38,482	111,650	91,450	1,232	37,497	16,359	4,367	11,021	7,866	5,580	808	6,725
42	17,359	378,487	368,232	5,856	37,501	51,272	100,817	27,272	22,765	32,841	13,723	71,686
43	34,260	171,779	166,616	5,946	35,835	32,472	25,800	14,678	15,688	15,844	1,242	20,662
44	23,582	169,548	166,278	1,724	15,224	24,082	15,223	58,842	15,916	13,433	933	21,793
45	35,394	141,317	97,776	1,615	27,476	10,528	4,451	14,432	12,933	12,960	716	12,655
46	32,078	108,724	88,094	1,671	30,025	18,056	4,952	18,032	7,746	7,880	736	9,496

注) ゾーン1から20までのゾーンでは卸売業、サービス業の従業員人口を規模別に算定していない。ゾーン番号に関しては図6-12参照のこと。
(単位:人)

表6-28-2 土地利用計画案(南大阪重点開発型)

ゾーン	夜間人口	昼間人口	従業人口	建設業 (一般建設)	製造業	中小規模 卸売業	大規模 卸売業	小売業	中小規模 サービス業	大規模 サービス業	公 務	その他の 三次産業
1	449,507	375,490	81,714	8,256	20,571	2,270	—	21,777	18,276	—	1,682	8,983
2	308,975	279,519	79,241	7,706	19,751	7,850	—	15,006	15,831	—	1,803	11,191
3	834,485	299,466	101,692	10,960	13,261	12,175	—	22,076	27,988	—	1,790	13,443
4	405,186	339,052	113,459	11,214	22,375	6,447	—	28,702	28,886	—	3,127	13,207
5	521,180	497,457	190,263	17,108	59,153	9,663	—	42,342	40,206	—	3,096	18,695
6	528,141	469,426	111,402	10,574	14,685	6,291	—	28,145	33,110	—	8,437	14,960
7	574,155	538,691	89,887	7,563	30,474	2,246	—	20,782	18,342	—	2,278	8,202
8	82,427	89,769	12,462	1,236	4,116	382	—	2,861	2,805	—	275	837
9	104,547	100,819	36,687	4,933	10,740	8,829	—	5,481	4,800	—	418	6,435
10	256,112	226,350	73,157	8,066	16,125	3,772	—	19,622	15,609	—	981	9,082
11	171,992	161,879	73,428	8,348	21,877	4,515	—	14,354	18,600	—	760	9,974
12	143,796	188,515	71,196	6,065	30,215	3,254	—	13,181	10,008	—	1,296	7,177
13	52,564	43,516	11,876	1,523	3,066	296	—	3,184	2,710	—	168	922
14	121,243	118,154	49,769	5,422	21,480	2,424	—	8,623	6,708	—	435	4,776
15	535,207	555,102	237,573	14,046	86,423	23,598	—	48,469	34,642	—	3,354	2,664
16	292,691	363,788	100,606	7,174	43,825	4,704	—	18,669	14,595	—	1,981	9,658
17	149,498	162,248	33,618	3,350	10,772	1,829	—	7,974	6,048	—	560	3,085
18	70,115	75,046	17,784	1,552	4,452	513	—	5,418	8,205	—	362	2,283
19	113,627	117,107	21,861	2,863	5,728	1,074	—	4,402	5,156	—	480	2,158
20	1,174,020	1,048,975	404,209	39,631	140,420	19,854	—	84,480	67,231	—	7,719	15,414
21	149,602	160,239	60,620	7,799	11,151	4,575	1,055	14,958	6,809	4,560	547	9,171
22	130,490	160,889	136,331	16,415	25,429	14,852	6,881	31,168	13,623	9,048	1,127	18,838
23	82,107	101,925	58,654	7,080	22,661	8,900	1,184	9,777	4,433	3,014	507	6,068
24	90,746	87,932	39,038	3,969	5,046	2,425	390	12,724	5,760	3,602	623	4,999
25	70,503	67,822	30,246	3,474	6,715	2,532	562	7,442	8,128	1,961	434	3,938
26	124,919	124,908	64,081	4,913	11,624	6,151	1,374	15,272	7,411	5,568	1,919	9,409
27	70,822	77,391	52,188	3,899	12,288	8,141	1,368	11,542	5,743	3,098	682	5,427
28	138,255	137,443	65,186	8,718	15,485	7,144	672	20,979	7,670	3,436	1,012	5,075
29	207,593	192,786	78,721	6,968	28,175	4,290	716	17,972	7,526	4,940	753	7,381
30	163,762	149,939	67,011	6,997	12,988	8,559	1,672	17,329	8,207	3,976	534	6,749
31	122,623	136,257	75,305	8,151	9,008	4,874	1,505	21,990	10,878	6,784	817	11,328
32	157,455	149,279	76,854	5,721	16,854	5,391	939	23,415	9,913	4,841	977	9,218
33	173,872	165,240	64,558	8,876	6,301	4,605	831	17,353	9,917	6,666	736	9,778
34	107,145	108,355	57,386	5,281	14,124	4,968	1,155	13,293	5,639	4,357	828	7,741
35	78,115	82,642	45,812	4,998	15,078	2,804	184	10,129	4,247	2,225	434	5,718
36	89,697	93,811	58,953	8,620	8,252	4,870	700	11,859	5,880	4,825	2,235	12,212
37	68,338	76,004	49,733	7,340	16,215	2,276	272	8,547	4,027	3,284	551	6,821
38	28,297	35,752	26,008	1,974	36,962	5,818	4,060	6,320	4,917	8,922	425	6,014
39	66,604	72,978	51,698	7,587	5,748	4,563	1,218	16,262	5,970	2,853	983	6,569
40	28,018	371,182	367,019	7,087	75,643	36,885	29,928	78,706	37,004	43,430	6,625	56,714
41	38,486	110,486	90,499	1,210	37,497	16,071	4,290	10,827	7,727	5,482	789	6,606
42	17,361	369,595	364,405	5,788	37,501	50,679	99,650	26,956	22,502	31,967	18,506	70,856
43	34,263	169,989	164,884	5,968	35,336	32,043	24,966	14,484	15,432	16,141	1,226	20,889
44	23,584	167,780	164,550	1,700	15,224	23,745	15,010	57,525	15,693	13,245	920	21,988
45	35,395	139,344	96,759	1,592	27,476	10,376	4,896	14,223	12,746	12,772	706	12,472
46	32,030	102,642	87,173	1,645	30,025	12,850	4,874	12,826	7,624	9,264	724	9,346

注) ゾーン1から20までのゾーンでは卸売業、サービス業の従業人口を規模別に算定していない。ゾーン番号に關しては図6-12参照のこと。
(単位:人)

表6-28-3 土地利用計画案(東大阪-南大阪連合開発型)

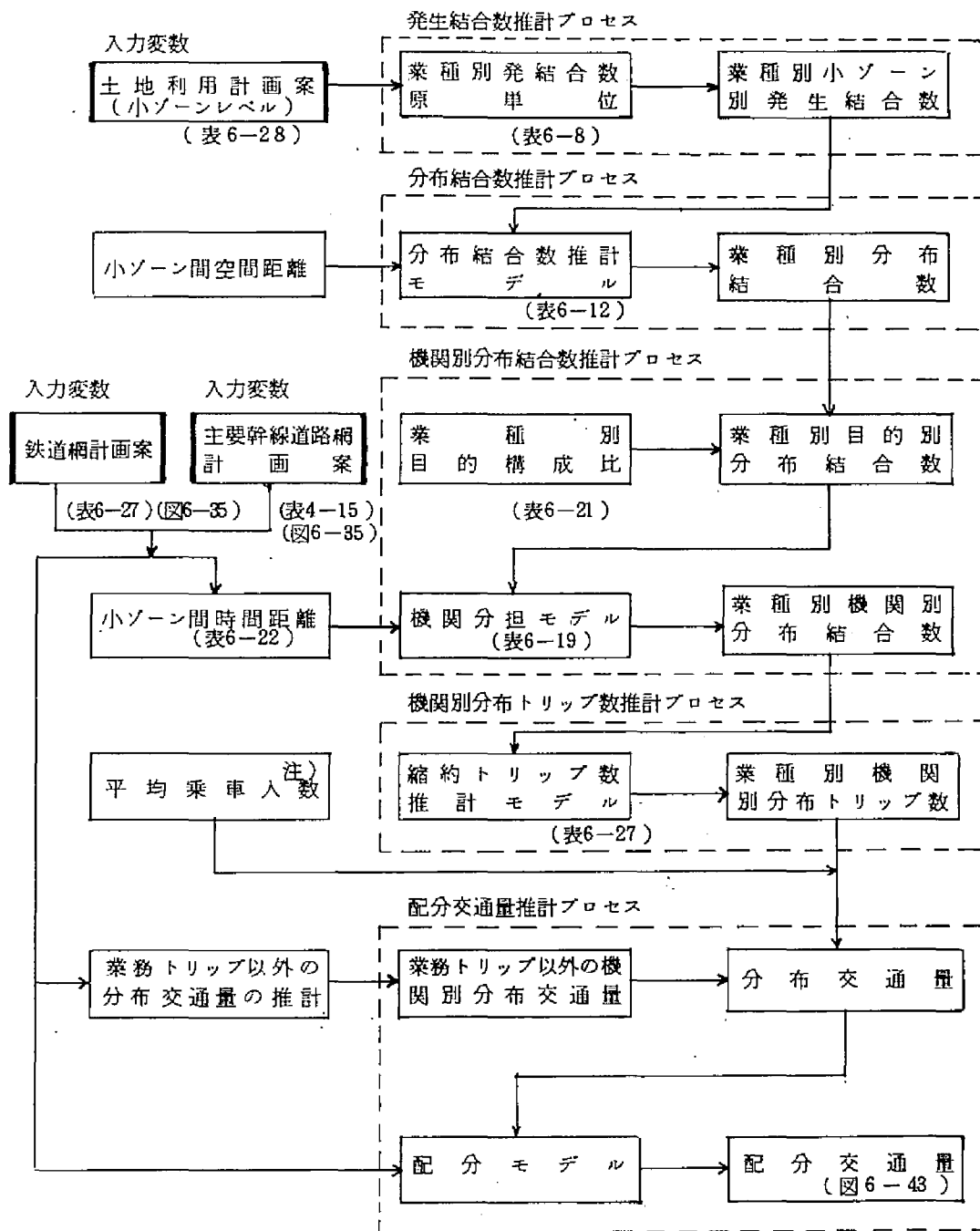
ゾーン	夜間人口	昼間人口	従業人口	建設業 (一カ所単位)	製造業	中小規模 卸売業	大規模 卸売業	小売業	中小規模 サービス業	大規模 サービス業	公 務	その他の 三次産業
1	529,772	433,130	103,638	11,402	19,191	8,185	—	30,077	25,241	—	2,254	12,838
2	364,146	322,427	100,501	10,282	21,131	10,474	—	20,022	21,122	—	2,539	14,931
3	334,699	300,864	102,841	11,041	13,261	12,265	—	22,239	26,194	—	1,803	13,542
4	405,455	340,067	114,187	11,226	23,376	6,499	—	28,931	28,618	—	3,152	13,813
5	521,758	496,722	190,263	17,127	59,008	9,674	—	47,389	40,250	—	3,099	13,716
6	506,344	468,839	127,562	12,262	15,618	7,295	—	32,688	28,395	—	3,986	17,348
7	575,278	543,283	112,566	10,450	30,474	3,103	—	28,715	25,343	—	3,148	11,333
8	100,006	90,087	15,606	1,702	4,116	457	—	3,939	3,862	—	379	1,152
9	92,463	89,143	33,525	4,340	10,740	3,869	—	4,823	4,223	—	868	5,652
10	233,277	200,184	73,525	7,945	17,352	3,715	—	19,326	15,374	—	917	8,896
11	150,770	143,130	67,190	7,069	23,542	3,322	—	12,154	11,515	—	643	84,892
12	125,054	122,472	65,148	4,828	32,524	2,591	—	10,493	7,967	—	1,032	5,718
13	45,078	38,472	10,867	1,849	3,066	252	—	2,820	2,405	—	149	816
14	106,285	104,462	45,540	4,612	21,480	2,062	—	7,249	5,705	—	870	4,062
15	544,089	567,387	247,004	15,222	87,736	24,366	—	51,558	26,508	—	3,534	28,072
16	245,448	371,839	104,600	7,778	43,101	5,095	—	20,221	13,868	—	2,145	10,452
17	149,082	163,225	33,618	3,350	10,772	1,829	—	7,974	6,048	—	560	3,085
18	59,901	75,497	17,784	1,552	4,452	513	—	5,418	3,205	—	362	2,233
19	113,180	117,811	21,661	2,863	5,728	1,074	—	4,462	5,156	—	480	2,158
20	1,170,772	1,040,156	396,391	38,835	137,573	13,999	—	82,838	55,964	—	7,573	44,559
21	149,548	159,895	60,857	7,796	10,908	4,574	1,054	14,947	6,806	4,559	547	9,166
22	139,439	168,451	136,535	11,527	24,876	14,450	6,878	31,381	12,716	9,110	1,135	18,468
23	82,077	101,648	58,742	7,194	22,168	3,963	1,203	9,935	4,505	3,093	515	6,165
24	105,144	102,001	47,058	4,917	4,942	3,005	483	15,765	7,137	4,463	772	5,575
25	81,645	78,678	36,459	4,412	6,577	3,216	714	9,951	3,972	2,490	551	5,076
26	144,659	144,893	77,245	6,169	11,384	7,773	1,725	19,174	9,805	7,493	2,408	11,814
27	82,130	39,773	62,909	4,971	12,035	10,380	1,745	14,716	7,822	3,949	870	6,921
28	160,102	159,433	78,517	4,786	15,118	9,113	853	26,761	9,784	4,382	1,231	6,474
29	206,858	190,437	78,875	6,870	23,539	4,229	706	17,720	7,420	4,671	748	7,277
30	163,191	148,150	66,734	6,939	13,155	8,439	1,658	17,187	8,140	3,943	530	6,694
31	122,194	143,631	74,993	8,099	9,125	4,863	1,495	21,848	10,808	6,691	811	11,258
32	156,906	147,438	76,535	5,671	16,565	5,344	991	23,240	9,826	4,799	969	9,181
33	173,265	163,269	64,239	3,326	6,392	4,578	326	17,249	9,857	6,625	732	9,715
34	106,702	107,877	57,119	5,258	14,084	4,942	1,149	13,224	5,610	4,884	823	7,700
35	77,792	82,278	45,593	4,970	15,036	2,788	183	10,078	4,223	2,213	432	5,681
36	89,326	92,899	58,658	8,574	8,229	4,844	696	11,795	5,849	4,362	2,223	12,146
37	68,055	75,668	49,550	7,796	16,169	2,263	271	8,499	4,004	3,215	548	6,784
38	34,094	77,419	78,054	1,885	35,762	5,557	3,869	6,510	4,647	8,523	407	5,744
39	80,253	65,886	50,639	7,418	5,748	4,453	1,190	15,889	5,883	2,788	911	6,409
40	88,758	335,109	332,782	6,254	75,643	32,551	26,407	65,047	32,556	33,827	5,847	50,049
41	46,869	99,749	86,989	1,130	37,497	15,006	4,066	10,110	7,216	5,119	787	6,169
42	20,917	333,675	350,269	5,588	37,501	48,487	95,341	25,791	21,528	30,584	17,706	67,742
43	41,282	153,463	152,488	5,306	35,335	23,977	22,577	13,098	13,955	13,693	1,108	13,488
44	28,415	151,475	150,167	1,536	15,224	21,458	13,564	51,984	14,182	11,969	331	13,418
45	42,648	126,253	93,006	1,605	27,476	9,814	4,158	13,458	12,055	12,081	667	11,796
46	83,654	92,667	33,797	1,547	30,025	12,090	4,586	12,068	7,173	6,834	582	8,798

注) ゾーン1から20までのゾーンでは卸売業、サービス業の従業人口を規模別に算定していない。ゾーン番号に関しては図6-12参照のこと。

(単位:人)

表6-29 検討ケースとケース番号一覧

		幹線道路網計画案												
土地利用計画案	計画道路網	現状維持型 ケース0	中央環状線整備型 ケースA				湾岸線整備型 ケースB				中央環状・湾岸線整備型 ケースC			
			現状維持型 ケース0	都市高速放射整備型 ケース1	平面放射主要幹線整備型 ケース2	内環状線整備型 ケース3	現状維持型 ケース0	都市高速放射整備型 ケース1	平面放射主要幹線整備型 ケース2	内環状線整備型 ケース3	現状維持型 ケース0	都市高速放射整備型 ケース1	平面放射主要幹線整備型 ケース2	内環状線整備型 ケース3
基本型 ケースI	現状維持型(ケースa)	I-a-0	I-a-A-0	I-a-A-1	I-a-A-2	I-a-A-3	I-a-B-0	I-a-B-1	I-a-B-2	I-a-B-3	I-a-C-0	I-a-C-1	I-a-C-2	I-a-C-3
	片福線整備型(ケースb)	I-b-0	I-b-A-0	I-b-A-1	I-b-A-2	I-b-A-3	I-b-B-0	I-b-B-1	I-b-B-2	I-b-B-3	I-b-C-0	I-b-C-1	I-b-C-2	I-b-C-3
	城東線整備型(ケースc)	I-c-0	I-c-A-0	I-c-A-1	I-c-A-2	I-c-A-3	I-c-B-0	I-c-B-1	I-c-B-2	I-c-B-3	I-c-C-0	I-c-C-1	I-c-C-2	I-c-C-3
	片福・城東線整備型(ケースd)	I-d-0	I-d-A-0	I-d-A-1	I-d-A-2	I-d-A-3	I-d-B-0	I-d-B-1	I-d-B-2	I-d-B-3	I-d-C-0	I-d-C-1	I-d-C-2	I-d-C-3
南大阪重点開発型 ケースII	現状維持型(ケースa)	II-a-0	II-a-A-0	II-a-A-1	II-a-A-2	II-a-A-3	II-a-B-0	II-a-B-1	II-a-B-2	II-a-B-3	II-a-C-0	II-a-C-1	II-a-C-2	II-a-C-3
	片福線整備型(ケースb)	II-b-0	II-b-A-0	II-b-A-1	II-b-A-2	II-b-A-3	II-b-B-0	II-b-B-1	II-b-B-2	II-b-B-3	II-b-C-0	II-b-C-1	II-b-C-2	II-b-C-3
	城東線整備型(ケースc)	II-c-0	II-c-A-0	II-c-A-1	II-c-A-2	II-c-A-3	II-c-B-0	II-c-B-1	II-c-B-2	II-c-B-3	II-c-C-0	II-c-C-1	II-c-C-2	II-c-C-3
	片福・城東線整備型(ケースd)	II-d-0	II-d-A-0	II-d-A-1	II-d-A-2	II-d-A-3	II-d-B-0	II-d-B-1	II-d-B-2	II-d-B-3	II-d-C-0	II-d-C-1	II-d-C-2	II-d-C-3
東大阪・南大阪型 ケースIII	現状維持型(ケースa)	III-a-0	III-a-A-0	III-a-A-1	III-a-A-2	III-a-A-3	III-a-B-0	III-a-B-1	III-a-B-2	III-a-B-3	III-a-C-0	III-a-C-1	III-a-C-2	III-a-C-3
	片福線整備型(ケースb)	III-b-0	III-b-A-0	III-b-A-1	III-b-A-2	III-b-A-3	III-b-B-0	III-b-B-1	III-b-B-2	III-b-B-3	III-b-C-0	III-b-C-1	III-b-C-2	III-b-C-3
	城東線整備型(ケースc)	III-c-0	III-c-A-0	III-c-A-1	III-c-A-2	III-c-A-3	III-c-B-0	III-c-B-1	III-c-B-2	III-c-B-3	III-c-C-0	III-c-C-1	III-c-C-2	III-c-C-3
	片福・城東線整備型(ケースd)	III-d-0	III-d-A-0	III-d-A-1	III-d-A-2	III-d-A-3	III-d-B-0	III-d-B-1	III-d-B-2	III-d-B-3	III-d-C-0	III-d-C-1	III-d-C-2	III-d-C-3



注) 建設業 1.46 製造業 1.16
卸売業 1.16 小売業 1.11
サービス業 1.45 その他 1.42(人/台)

図6-34 業務交通量推計手順

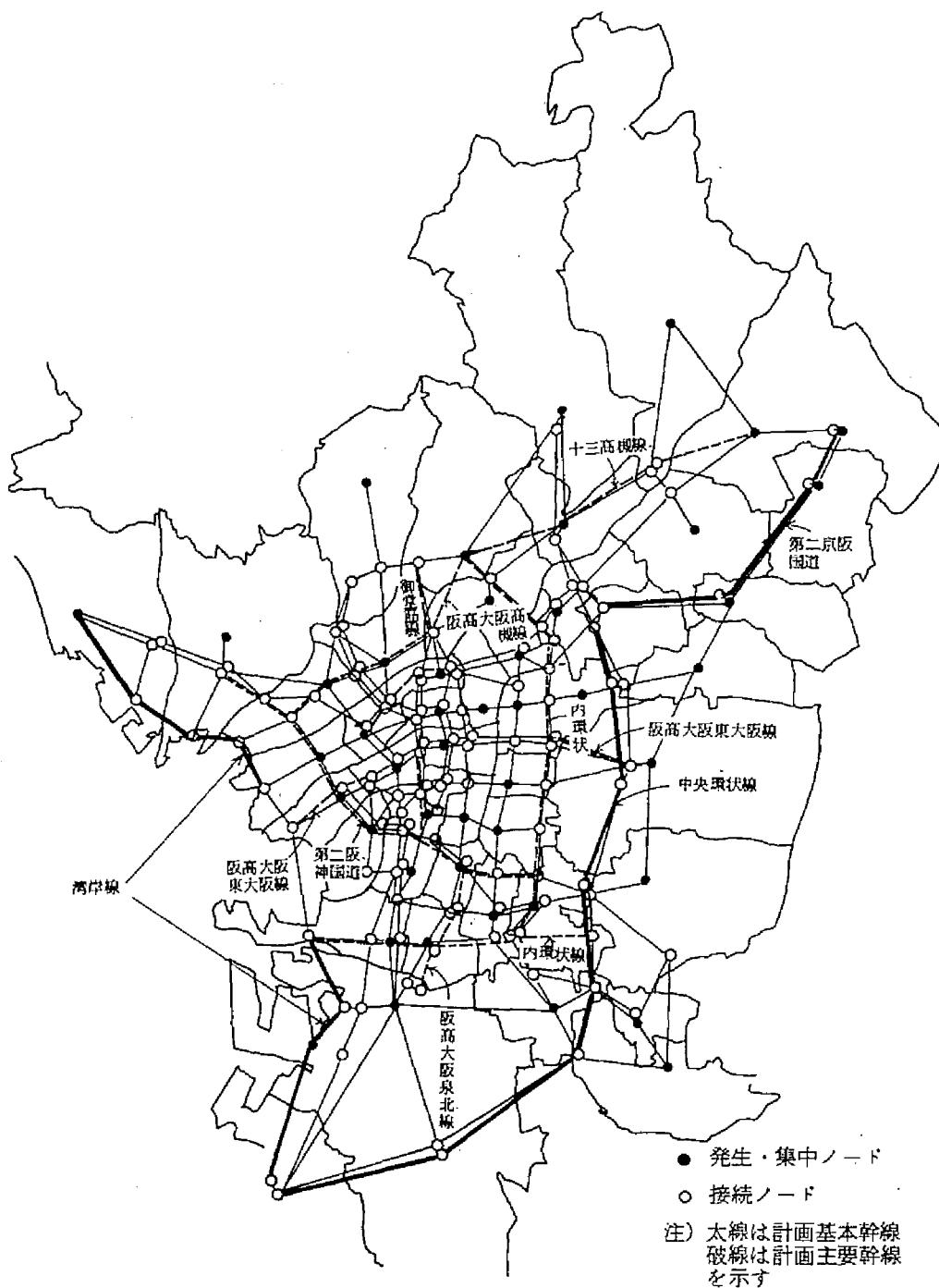


図 6-35 道路ネットワーク

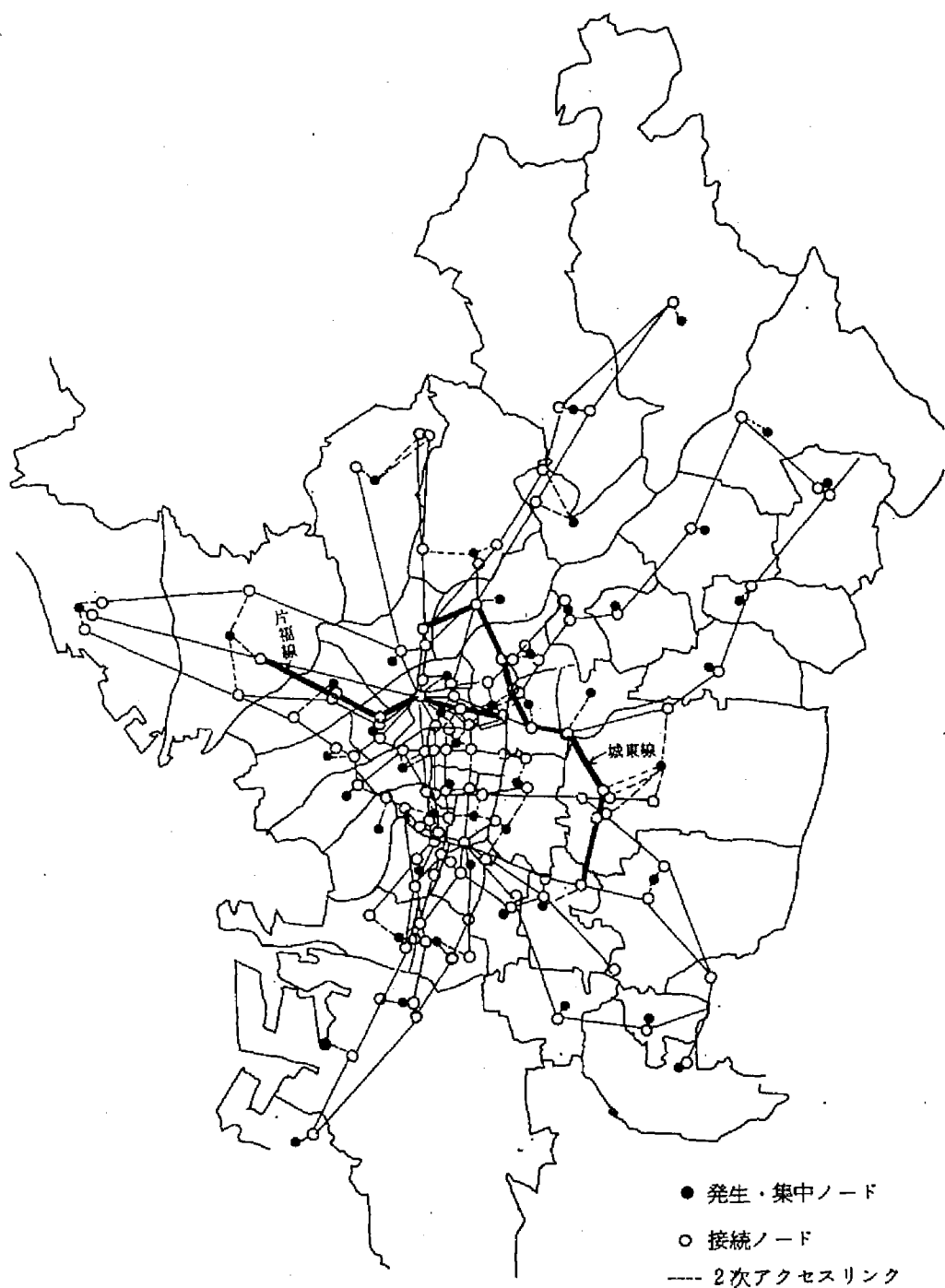


図 6-36 鉄道ネットワーク

の交通量のみを配分対象とすることとし、朝夕に顕著なピークを示す通勤・通学および帰宅トリップは検討対象から除外することとした。交通量配分法としては、第3章第5節で述べた分割・転換率法（図3-24）を用いた。図6-35に示す道路ネットワークの各リンクには、交通情勢調査結果や道路構造令に基づいて、第3章5.3で示したようなQ-V曲線（図3-25、表3-22）を設定している。鉄道ネットワークへのトリップ配分に関しては、最短経路配分法を用いた。なお、ゾーン中心から最寄りの鉄道への二次アクセス所要時間に関しては、便宜的に上述の道路網への交通量配分結果に基づいて算出したリンク別走行所要時間を用いて算出した。

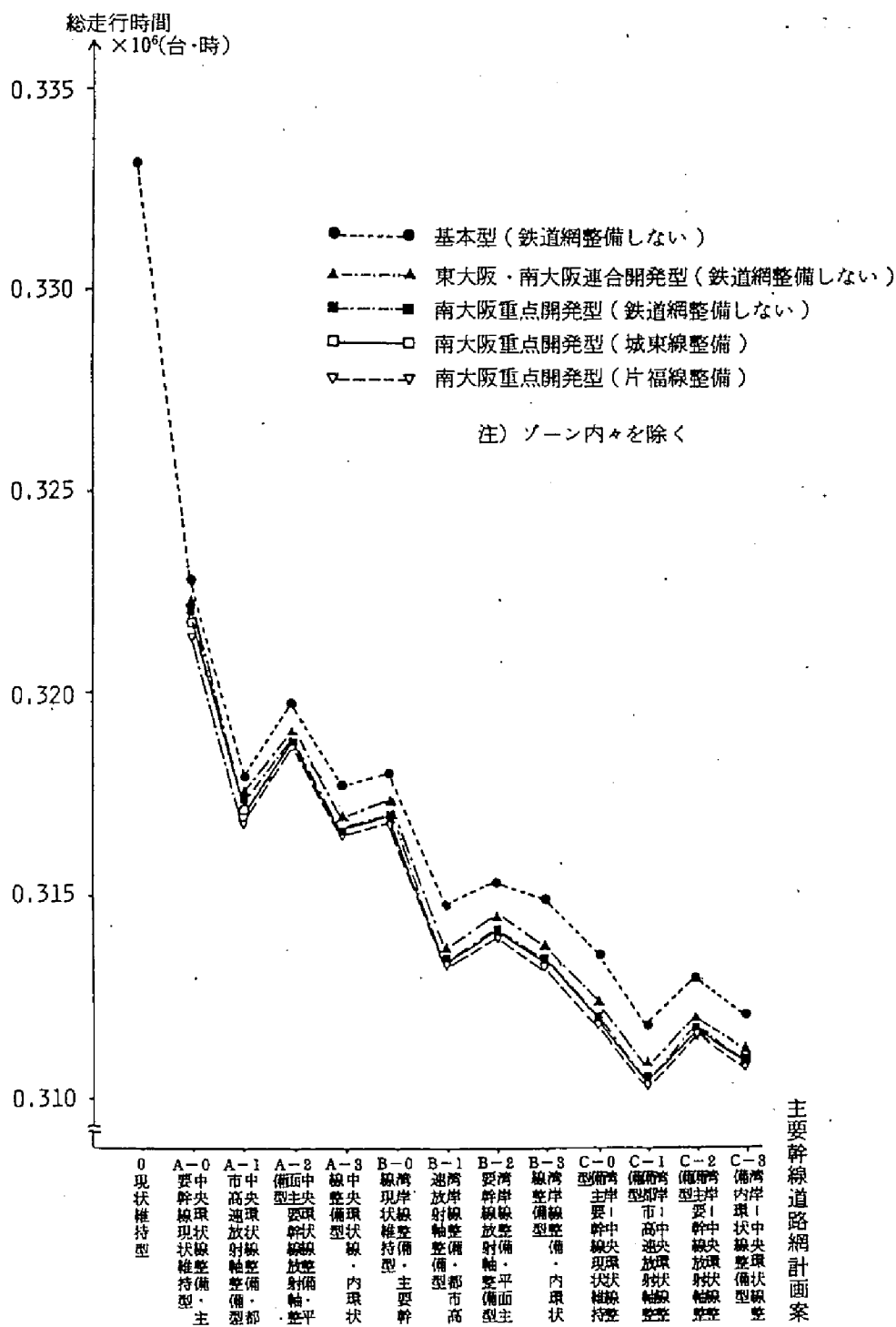
5.4 業務交通の効率化に関する評価・検討（ステージⅢ-4-2-3）

表6-29に示した156とおりの検討ケースのそれぞれについて交通需要予測を試みた。本ステージでは、以上の計算結果に基づいて、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案、土地利用計画案の組合せの望ましさについて、業務交通の効率化という側面から評価・検討する。その際、評価の視点として表6-2に示した五つの視点を設定し、同表に示した評価尺度を取りあげることとした。各検討ケースに対する計算結果を図6-37～6-44、表6-30に示す。

ネットワーク全体の効率性に関する評価尺度として、総走行時間、総走行距離を取りあげた。図6-37、38には各ケースにおける総走行時間、総走行距離の達成水準を示している。図6-37に示すように、総走行時間の達成水準が最もよい道路網計画案としては、湾岸-中央環状線整備・都市高速放射軸整備型（ケースC-1）があげられる。一方、総走行距離に関しては、湾岸-中央環状線整備・内環状線整備型（ケースC-3）が望ましい結果となっている。しかし、主要幹線を整備しないケース（ケースC-0）、平面主要幹線放射軸を整備したケース（ケースC-2）では、総走行距離はそれほど減されていない。したがって、総走行距離のてい減のためには、都市高速放射軸、もしくは内環状線の整備が必要である。一方、鉄道網を整備しても、総走行時間・総走行距離は、それほど減少していない。しかも、城東線のみを整備した場合と鉄道網を整備しなかった場合とでは評価尺度の達成水準にほとんど差異はなく、城東線整備の効果は少ない。土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましいが、総走行時間、総走行距離のてい減効果はそれ程多くない。

地域構造特性とネットワークの整合性に関する評価尺度として断面混雑度をとりあげた。図6-39には、図6-12に示した主要な断面における断面交通量を示している。ここでは、主要幹線道路網計画案としてケースC-1を取りあげているが、南大阪重点開発型の場合、大阪市を横断する交通が最も減少するという結果となっている。いずれにせよ、大阪市内々交通が他の交通に比べて圧倒的に多いため、土地利用計画案を変化させても断面交通量はそれほど変化しないという結果になっている。

ネットワークの地域的な整備水準を示す評価尺度として、ゾーン別平均走行時間、平均走行時間、縮約率を取りあげている。図6-40、6-41にはゾーン別平均走行時間、平均走行距離を示している。主要幹線道路網を整備することにより、大阪市周辺区部の平均走行時間、平均走行距離に改善効果が見られる。図6-42には、ゾーン別平均縮約率を示しているが、内環状線を整備することにより大阪市周辺区部を中心として縮約率が高くなっている。一方、都市高速放射軸を整備した場合には縮約率はそれほど変化していない。都市高速放射軸の整備により、比較的トリップ長の長い交通の効率化が図れるが、大阪市内々交通等トリップ長の短い交通の効率化には内環状線の整備が効果的であると考ええる。また、内環状線の整備による縮約率の上昇が先述したような総走行距離のてい減につながったと考える。した



主要幹線道路網計画案

図 6-37 総走行時間

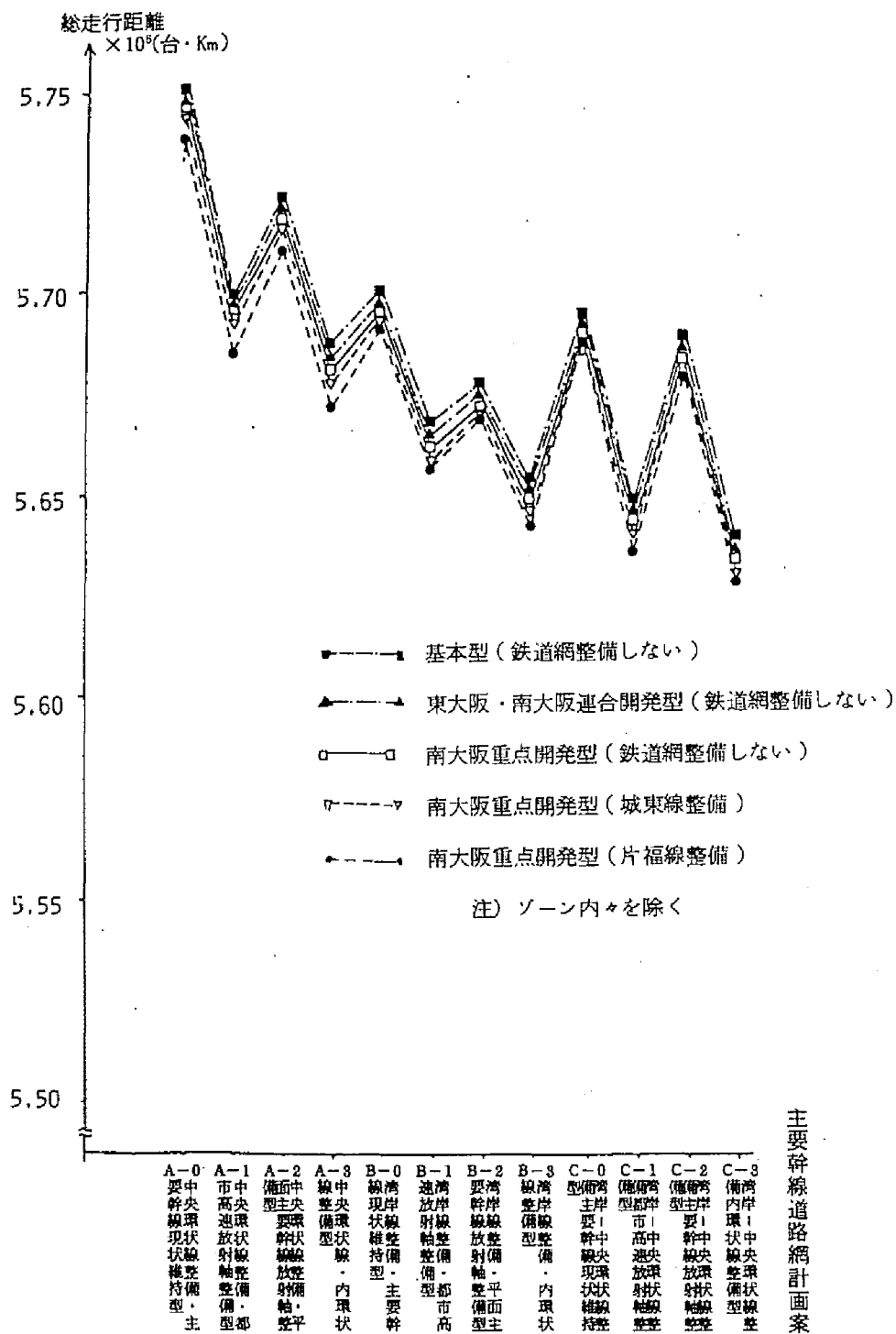
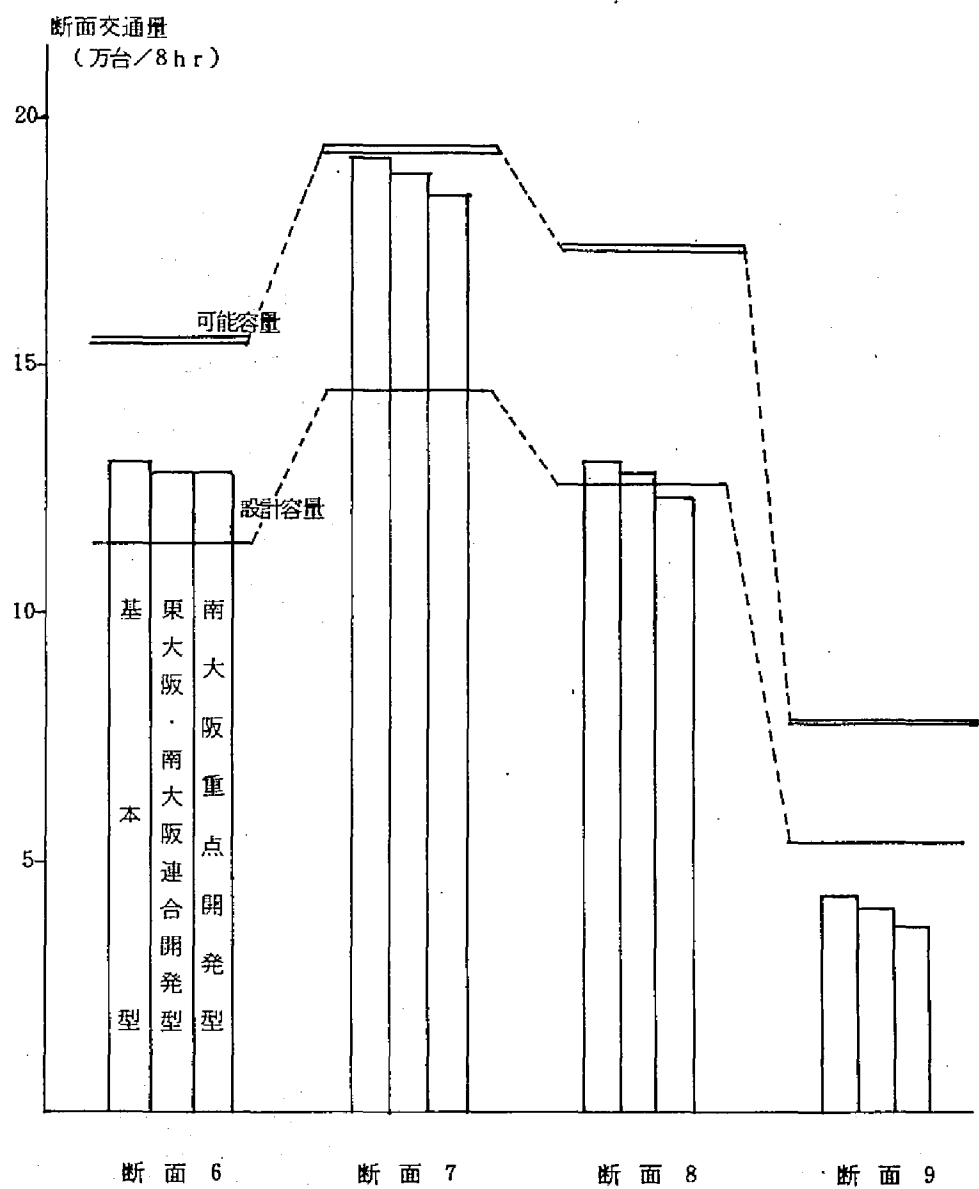


図 6-38 総走行距離



注) 主要断面の結果のみを示す
断面番号に関しては図6-12参照

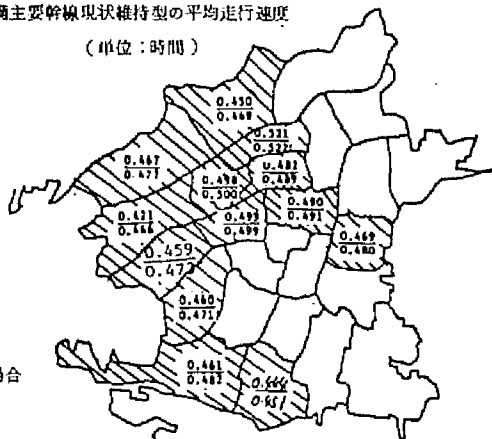
図6-39 断面交通量(道路網計画案C-1の場合)

湾岸－中央環状線整備都市高速放射軸整備型の平均走行速度

湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型の平均走行速度

(単位：時間)

a) 都市高速放射
軸を整備した場合

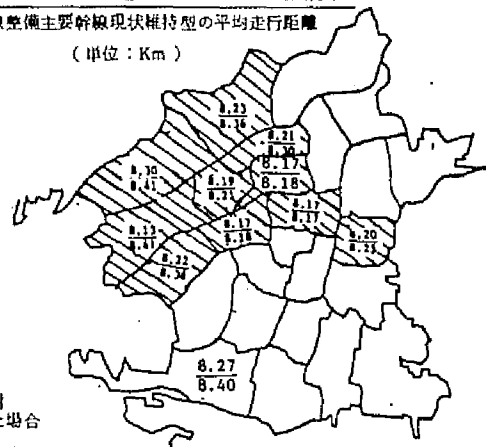


湾岸－中央環状線整備主要幹線都市高速放射軸整備型の平均走行距離

湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型の平均走行距離

(単位：Km)

a) 都市高速放射
軸を整備した場合

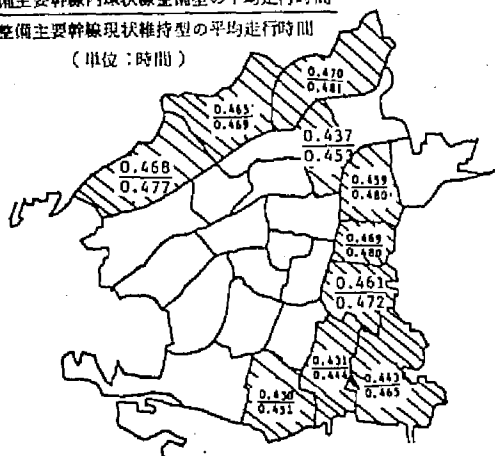


湾岸－中央環状線整備主要幹線内環状線整備型の平均走行時間

湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型の平均走行時間

(単位：時間)

b) 内環状線を整
備した場合



湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型
に比べて平均走行時間が減少するゾーン

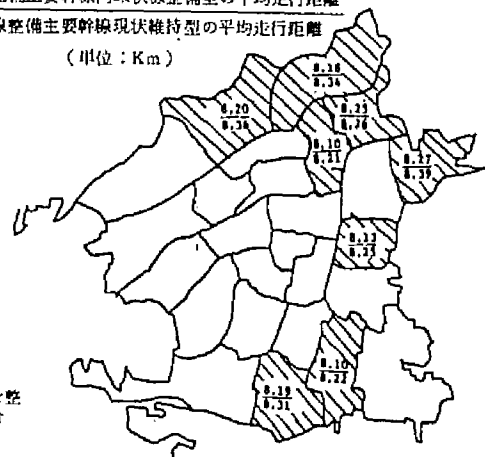
図 6-40 ゾーン別平均走行時間

湾岸－中央環状線整備主要幹線内環状線整備型の平均走行距離

湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型の平均走行距離

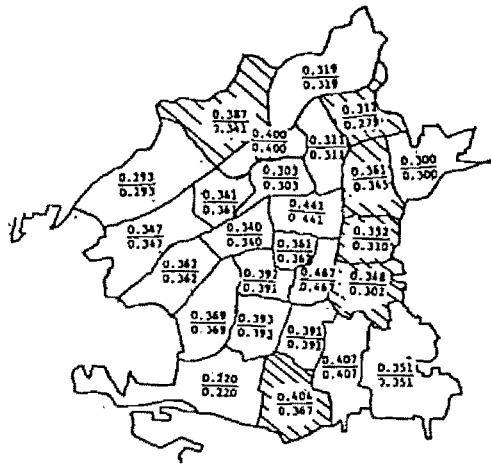
(単位：Km)

b) 内環状線を整
備した場合



湾岸－中央環状線整備主要幹線現状維持型
に比べて平均走行距離が減少するゾーン

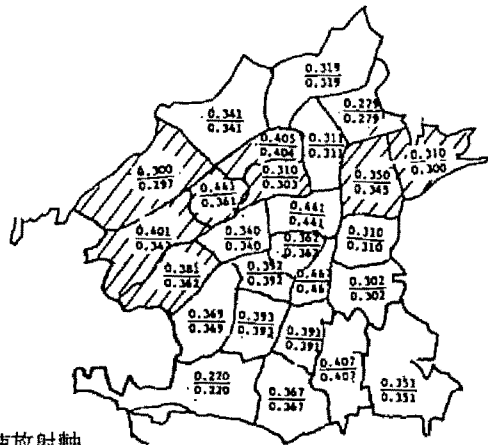
図 6-41 ゾーン別平均走行距離



- a) 内環状線を整備した場合（ケースⅡ－b－Cの場合）



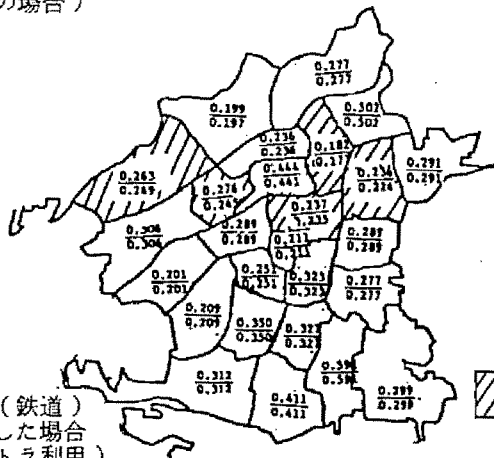
内環状線整備により縮約率が向上するゾーン



- b) 都市高速放射軸を整備した場合（ケースⅡ－b－Cの場合）



都市高速放射軸を整備することにより縮約率が向上するゾーン



- c) 片福線（鉄道）を整備した場合（マストラ利用）（ケースⅡ－C－1）の場合



マストラ整備により縮約率が向上するゾーン

数字は $\frac{\text{整備後の平均縮約率}}{\text{整備前の平均縮約率}}$

図 6-42 平均縮約率

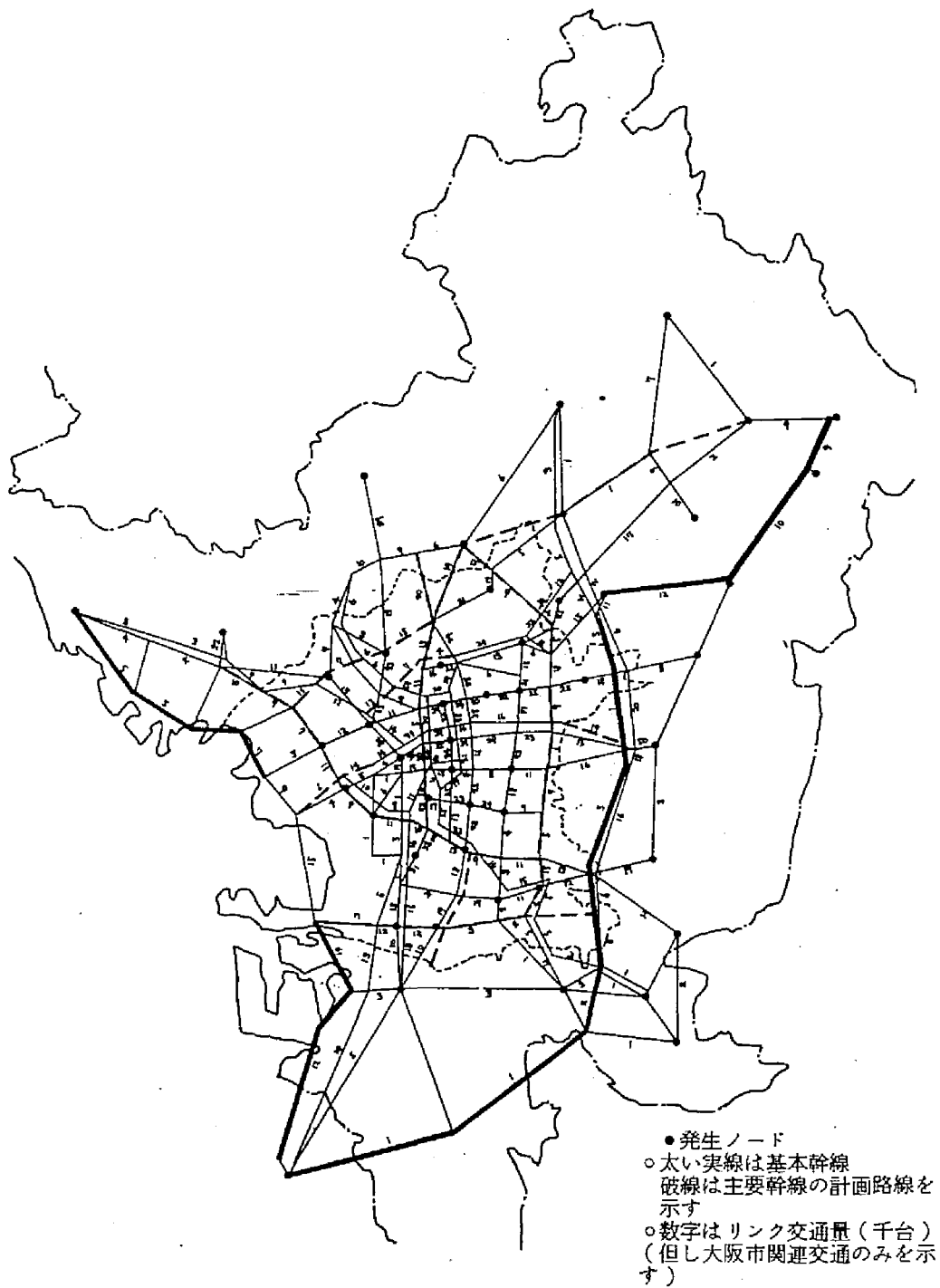


図 6 - 43 - 1 道路網配分結果

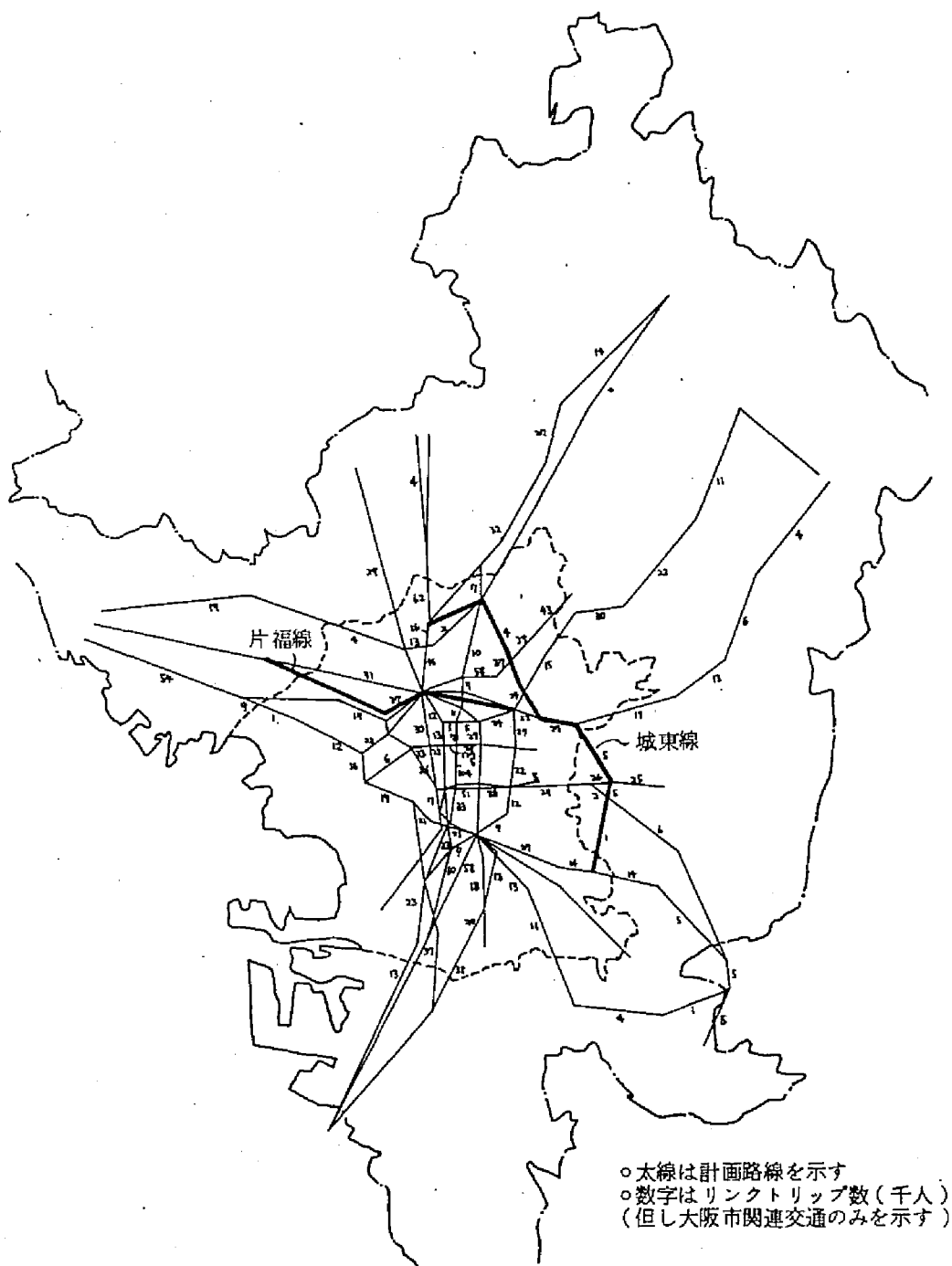


図 6-43-2 鉄道網配分結果

が、内環状線の整備にあたっては、必ずしも高規格の道路にする必要はなく、都市高速道路や平面放射軸と連結することにより、業務トリップの縮約率の向上をめざすという基本方針が重要であると考えられる。

個別リンクの整備水準を示す尺度として、リンク混雑度をとりあげた。図6-43には、総走行時間の達成水準の最もよかったケースⅡ-b-C-1の交通量配分結果を示している。図6-44には、本ケースにおける混雑リンクを示している。本ケースのように主要幹線道路網を整備することにより、大阪市周辺部での混雑リンクは減少したものの依然として都心部の混雑は改善されていない。

業務交通では、自動車トリップの削減が重要視されていることから、自動車利用トリップの削減水準も評価の視点としてとりあげた。表6-30には、業種別マストラ利用トリップ数を示している。鉄道網を整備しても、卸売業・小売業のマストラ利用トリップ数は変化していない。大阪市の従業人口の1/4近くを占める卸・小売業は、従業者1人あたりのトリップ数も多く、大阪市関連トリップの1/3のシェアを占めている。当該業種は都心部に立地する傾向が強く、しかも上述のようにマストラへの転換は容易ではない。換言すれば、このことが都心部の道路混雑が交通施設等のハードウェアの整備だけでは解決しない原因の一つとなっている。卸・小売業関連の自動車交通量を削減するための対策は重要であり、近代化、協業化、団地化、商物分離、共同集配等ソフトな対策を積み上げる努力が必要である。建設業も作業・修理等の目的が多く、容易にマストラへ転換できない業種である。しかし、先述したように、車利用が前提となる中小規模の建設業事業所は、大阪市周辺部に立地する傾向が強く、道路整備によりその効率化が期待できる。製造業に関しては、すでに考察したように積極的に大阪市郊外部へ移転を促進させることが必要である。移転先については、第4章で考察したように南大阪地域が着目され、そのためには中央環状線、湾岸線、都市高速放射軸を整備することが前提である。サービス業、その他三次産業に関しては表6-30に示したように鉄道整備によりマストラ利用トリップが増加している。図6-42C)に示したように、大阪市都心部では鉄道整備によりマストラ利用の縮約率は増加している。都心地域では、サービス業従業人口の全従業人口に占める比重は次第に増加しつつあり、都心地域でのマストラ利用トリップは今後増加することが予測できる。

5.5 計画情報のとりまとめ(ステージⅢ-4-2-4)

本ステージでは、本章のこれまでの分析結果を、大阪都市圏の主要幹線道路網計画情報として簡潔にとりまとめておくこととする。

- ①土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましく、これは第4章、第5章で得た結論と同じである。
- ②主要幹線道路網計画案に関しては、第4章、第5章の検討結果と同様に、ケースC-1(湾岸—中央環状線整備・都市高速放射軸整備型)が業務交通の効率化にとって望ましいことが判明した。しかしながら、総走行距離、縮約率の観点からは、ケースC-3(湾岸—中央環状線整備・内環状線整備型)も魅力的な計画案であるという結果が得られた。このことは、業務交通の平均トリップ長が他の交通と比較して短いという事実と無縁ではない。内環状線の整備により、業務トリップの縮約が容易になり、総走行距離が削減される結果となったと考える。したがって、大阪都市圏の主要幹線道路網の基本的な整備方針として、中央環状線と湾岸線の整備とあわせて都市高速放射軸を整備するとともに、大阪市内の短トリップの処理のために内環状線を整備していくことが望ましいと考える。

表6-30 ゾーン別マストラ利用発生トリップ数(ケースII-C-1)

ゾーン	建設業	製造業	中小規模 卸売業	大規模 卸売業	小売業	中小規模 サービス業	大規模 サービス業	その他の 三次産業								
21	2,271	2,280	1,142	1,143	778	779	269	278	567	567	1,555	1,550	1,101	1,433	2,095	2,099
22	4,780	4,811	2,604	2,610	2,441	2,441	1,744	1,790	1,223	1,223	3,111	3,809	2,185	3,811	4,188	4,322
23	2,062	2,111	2,321	2,324	663	664	302	304	393	393	1,012	1,431	735	830	1,386	1,527
24	1,156	1,156	517	518	412	413	100	59	488	490	1,316	1,800	870	872	1,142	1,522
25	1,012	1,021	688	689	431	438	143	240	453	453	714	1,200	474	478	913	998
26	1,431	1,440	1,191	1,193	1,053	1,055	351	388	810	808	1,693	2,103	1,441	1,483	2,149	2,150
27	1,135	1,142	1,259	1,263	1,385	1,388	349	403	659	659	1,812	1,522	748	750	1,240	1,282
28	1,081	1,121	1,581	1,591	1,215	1,217	172	177	1,094	1,094	1,752	1,753	830	840	1,159	1,200
29	2,029	2,222	2,886	2,890	730	730	183	188	962	962	1,719	1,822	1,193	1,239	1,686	2,000
30	2,038	2,192	1,330	1,331	1,456	1,455	427	501	908	908	1,874	2,339	960	1,820	1,541	1,593
31	2,874	2,877	923	923	829	830	384	441	1,075	1,075	2,485	3,209	1,626	1,988	2,587	2,871
32	1,666	1,711	1,675	1,678	917	918	255	256	1,281	1,281	2,264	2,999	1,169	1,233	2,104	3,003
33	2,439	1,538	645	643	783	784	212	233	1,454	1,454	2,265	3,030	1,610	2,334	2,232	2,384
34	1,455	1,461	1,147	1,150	845	850	295	299	843	843	1,288	1,877	1,052	1,086	1,768	1,933
35	2,510	2,611	1,544	1,549	477	477	47	49	915	913	970	993	537	549	1,305	1,606
36	2,283	2,283	845	850	828	830	179	211	848	848	1,343	1,821	1,044	1,899	2,789	3,031
37	575	576	1,661	1,663	387	387	69	70	711	711	920	930	781	906	1,558	1,868
38	2,209	2,210	3,786	3,791	989	990	1,034	1,080	299	302	1,123	1,875	2,155	2,937	1,374	2,031
39	2,064	2,066	589	591	776	777	311	339	1,206	1,215	1,364	1,991	689	1,003	1,498	1,878
40	252	353	7,747	7,750	6,273	6,300	7,639	7,910	3,915	3,920	8,452	10,031	10,488	19,837	12,958	13,846
41	1,685	1,688	3,840	3,840	2,733	2,630	1,095	1,311	620	620	1,765	2,039	1,324	2,931	1,509	1,666
42	1,738	1,740	3,841	3,843	8,619	8,703	25,441	25,999	1,518	1,518	5,139	7,133	7,720	10,231	16,184	18,800
43	495	503	3,619	3,630	5,550	5,450	6,874	6,911	521	521	3,525	5,171	3,657	5,115	4,657	5,113
44	464	466	1,559	1,560	4,039	4,111	3,832	3,888	3,006	3,006	3,584	5,103	3,199	7,200	5,022	5,311
45	479	480	2,884	2,885	1,765	1,779	1,122	1,311	789	789	2,911	3,015	3,084	6,001	2,849	3,001
46	477	477	3,075	3,076	2,186	2,188	1,244	1,240	755	755	1,741	1,998	2,237	3,233	2,135	2,341

各欄、左が鉄道網整備しない場合のトリップ数(ケースII-a-C-1)、右が鉄道網整備した場合のトリップ数を示す(ケースII-b-C-1)。

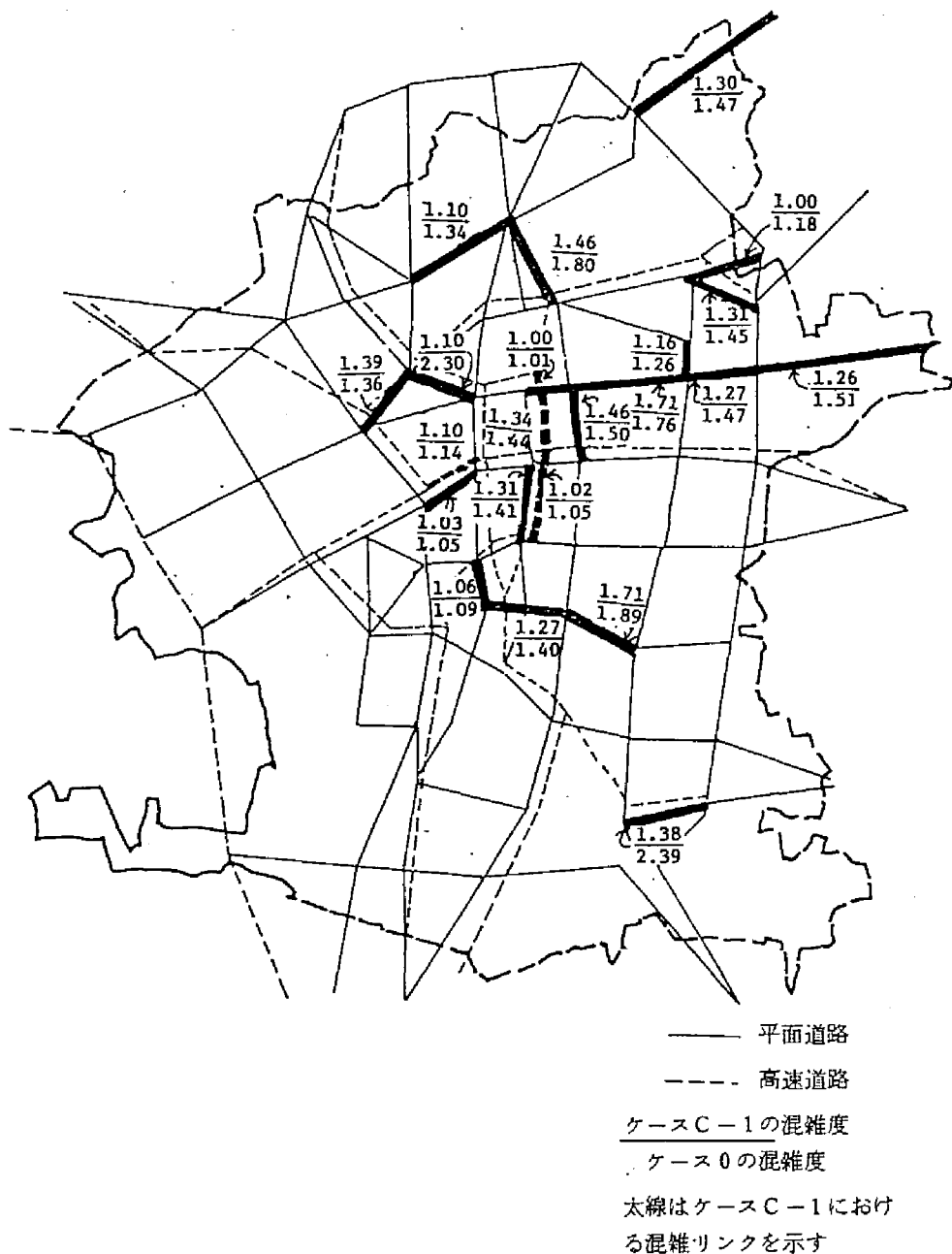


図6-44 リンク混雑度(ケースⅡ-b-C-1)

③鉄道網の整備による自動車交通量の削減効果はそれほど大きくない。しかし、片福線の整備により都心部での大規模サービス業、その他の三次産業を中心としてマストラ利用トリップ数が増加する。

④しかしながら、道路・鉄道といったハードウェアの整備では解決できない問題が依然として残る。その中で、都心部での卸・小売業関連の業務交通の効率化は重要であり、団地化・協業化・商物分離、共同集配等、ソフトな交通政策を講ずるなど、問題解決に向けて地道な努力を積み重ねる必要がある。

第6節 結 言

本章では、業務交通は地域・地区の業務活動間の機能的関連関係を反映して生じるものであるという認識のもとに、このような業務活動による地域・地区間の関連関係の強さの程度を把握するために、「結合関係」という概念を導入した。そして、「結合関係」に基づいて業務交通流動のメカニズムを記述した業務交通量推計モデルを作成した。さらに、本モデルを大阪都市圏の幹線道路網計画に適用し、業務交通の効率化に関する実証的な検討を行った。

すなわち、本章第2節においては、大阪市における業務交通の効率化に関する課題について考察し、本章における業務交通の効率化に関する検討のフレームを明らかにした。第3節では、本章で提案する業務交通量の推計モデルを定式化し、本モデルの特徴や限界点についても考察した。ついで、第4節では、業務トリップの拠点としてのベースと取引先や顧客が存在する訪問先との社会的・経済的な結びつきを「結合関係」として把握し、業務交通量を(1)発生結合数の推計、(2)分布結合数の推計、(3)機関別分布結合数の推計、(4)機関別分布トリップ数の推計、という四つのプロセスを通じて推計するような業務交通量推計モデルを作成した。第5節では、第4節で作成した業務交通量推計モデルを用いた実証分析を行い、大阪都市圏の業務交通の効率化に関するシステム論的検討を行った。すなわち、多面的・多角的な検討を要する業務交通の効率化に関する施策群の中から、道路網、鉄道網といったハードウェアの整備をとりあげるとともに、業務交通の効率化が図れるような望ましい施設整備のあり方に対して検討を加えた。また、業務交通の効率化のためには、上述の施設整備と同様に土地利用の再編成も重要な施策と考えられるため、施設整備と同時に検討対象としてとりあげることとした。そして、業務交通の効率化に関する検討の結果を道路計画者の立場から、道路計画情報としてとりまとめるとともに、都市・地域計画や都市交通計画への提言・要請事項としてとりまとめた。

以上のような研究の結果、従来の「トリップ」に基づく需要推計モデルでは十分に表現できなかった業務交通流動のメカニズムのモデル化を達成した。そして、業務交通の効率化に関するシステム論的な検討を効果的に実施する一つの方法を提案しえたものと考ええる。しかしながら、業務交通は都市の社会・経済構造の変動と対応して、その流動メカニズムも多様に変化していく可能性をもっており、今後はさらに、複数時間断面間における業務流動構造の変化パターンに関する分析を行うことにより、一層現象合理的な推計モデルを作成していく必要がある。さらに、本章で取り扱わなかった各種の交通政策に関する検討を行うなど、業務交通の効率化という課題に対して、多面的・多角的な検討を行っていく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 渡部与四郎：業務交通体系論、技報堂、昭和50年。
- 2) 近藤勝直：トリップチェーン手法を用いた都市交通需要推計プロセス、京都大学博士論文、昭和52年。
- 3) 横溝敏治、樗木武、佐竹芳郎、島田淳次：業務交通調査と都市交通施策への対応、第2回土木計画学研究発表会講演集、pp.128～131、昭和55年。
- 4) 京阪神都市圏交通計画協議会：京阪神都市圏総合都市交通体系調査昭和56年調査報告書、業務計画交通実態編、昭和56年。
- 5) K. Yoshikawa, & K. Kobayashi : Applying the JSM to transportation planning, Summer Seminar, IIASA, 1979.
- 6) 上掲2)
- 7) 佐佐木綱、西井和夫：トリップチェーン手法を用いた都市内業務交通の発生集中量の分析、土木学会論文報告集、No.327、pp.129～138、昭和57年。
- 8) Sasaki, T. : Estimation of person trip patterns through markov chains, Proc. of the Intl. Sympo. on Transportation and Traffic Flow Theory, U. S. A., 1971.
- 9) Kondo, K. : Estimation of person trip patterns and modal split, Proc. of the 6th Intl Smpo. on Transportation and Traffic Flow Theory, Australia, 1974.
- 10) 上掲7)
- 11) 佐佐木綱、西井和夫、宇田将司：最短巡回経路問題に帰着した都市内業務交通のOD分布量推計モデル、土木学会第36回年次学術講演会講演概要集、pp.381～382、昭和56年。
- 12) Jones, P. M. : The analysis and modelling of multi-trip journeys, Oxford Univ. TSU working Paper, No. 6, 1975.
- 13) Dix, M. C. : Report on investigations of household travel decision making behavior, World Conference on Transport Research, The Netherlands, April, 1977.
- 14) たとえば Lerman, S. R. : The Use of disaggregate choice models in semi-markov process models of trip chaining behaviour, Trans. Science, Vol. 13, No. 4. pp.273～291, 1979.
- 15) 吉川和広、春名攻、小林潔司：京阪神都市圏における業務交通流動現象に関する構造論的分析、第3回土木計画学研究発表会講演集、pp.350～357、昭和56年。
- 16) 上掲4)
- 17) 土木学会編：交通需要予測ハンドブック、技報堂出版、昭和56年。
- 18) Clarke, G. & J. W. Wright : Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points, Operations Research, Vol. 12, No.4 pp.568～581, 1964.
- 19) Gaskell, T. J. : Bases for vehicle fleet scheduling, Operations Research Quarterly, Vol. 18, No. 3, pp.281～295, 1967.

第7章 幹線道路網計画システム に関する実証的研究

第1節 緒 言

序論においては幹線道路網計画論の体系化の方針とそれに基づいた幹線道路網計画のシステム化について略述した。さらに、このような幹線道路網計画システムを具体化するために、第2章から第6章において幹線道路網計画の方法に関するシステム論的研究を行った。本章においては、これまでの各章で個別的に論じてきた幹線道路網計画のプロセスを集大成し、大都市圏域における幹線道路網の計画化のプロセスシステムとしてとりまとめることとする。

本論文で提案するプロセスシステムは、基本的に、(1)地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス（ステージⅠ）、(2)地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅡ）、(3)土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）、(4)都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）という四つのステージによって構成される。このうち、第2章ではステージⅠ、第3章ではステージⅡ、第4章、第5章、第6章ではステージⅢをとりあげ、各ステージにおける研究成果について論述した。したがって本章第2節では、これまでの各章の研究成果を踏まえ、総合的な幹線道路網計画システムを提案する。さらに、第3節では、第4章、第5章、第6章で行ってきたステージⅣの各論的研究を受けて、これら各論的研究の総合化を行うステージⅢ-5（土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的評価・検討のステージ）の内容を示すこととする。

さらに、本章第4節、第5節では、上述の道路網計画システムの中で、これまでの各章で言及し残していた都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）をとりあげ、本ステージにおける研究内容について論述することとする。特に第4節ではステージⅣの計画プロセスの中で重要な役割を果たしている交通需要推計プロセスをとりあげる。交通需要推計法としては、すでに五段階推計法が確立している。本節では、五段階推計法による交通需要推計プロセスについて概括的に整理するとともに、大阪都市圏の都市幹線道路網計画への適用を試みることとする。従来、五段階推計法の交通量配分のプロセスでは機能論的な配分モデルが用いられてきたが、第5節では道路機能と同時に沿道環境の問題も重要であるという観点から、多目標交通量配分モデルに関する研究成果を示すとともに、京都都市圏の都市幹線道路網計画への適用事例も述べることにする。

最後に、第6節では本論文のこれまでの研究で得られた知見を本論文の構成と対応させながらとりまとめて示すこととする。そして、以上の結果を道路計画者の立場から道路計画情報や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめることとする。

第2節 幹線道路網計画システムの概要

2.1 概 説

幹線道路網計画システムの構成と計画化のプロセスの概要に関しては、すでに、第1章において、表1-6、図1-6において示したとおりである。図1-6に示した計画化のプロセスの具体的な内容に関しては、第2章から第6章において示してきたところである。そこで、各章において個別的に示してきた各ステージの計画プロセスを、図1-6に示したフレームに従って体系化し、本論文で提案する道

路計画システムの全容をプロセスシステムとしてとりまとめた結果が図7-1である。図7-1のブロックチャートには、ステージ番号とステージの内容を論述した章、節との関係、および各ブロック間での決定事項の流れを示している。さらに、図7-2には各ステージ間での直接的な情報の流れの有無をマトリックスとして整理している。さらに、表7-1には各ステージで作成もしくは決定した与件事項や決定事項等を取りまとめて示している。また、各ステージで採用した評価尺度を表7-2にとりまとめて示している。幹線道路網計画における評価の視点としては、第1章で考察したように、①ネットワーク全体の効率性、②骨格的な地域構造特性とネットワークの整合性、③ネットワークの地域的な整備水準、④個々のリンクの整備水準、⑤その他の視点があげられる。表7-2では、各章の分析で用いた評価尺度を上述の五つの視点に従って整理している。

さて、図7-1に示すプロセスシステムの各ステージの分析内容や分析手順に関しては、第1章第4節およびこれまでの各章で詳細に論述してきたので、本節では各ステージにおける出力情報と評価方法を中心に各ステージの内容を述べておくこととする。さらに、計画化のプロセスにおけるフィードバックの方法に関しては、いままでも部分的には述べてはきたものの、体系的には論述していない。表7-3には、計画化のプロセスにおける評価・検討の結果、フィードバックが必要であると判断された場合におけるフィードバックの方針と、フィードバックによる変更項目の内容を一括して示している。本節の以下では、以上のフィードバックの方法も含めて本研究で提案した計画化のプロセスの概要について示すこととする。

2. 2 計画化のプロセス¹⁾

(1) 地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス(ステージⅠ)

本ステージでは、data-orientedな立場から地域構造の変動に関する現象合理的な仮説を設定した。さらに以上の仮説に基づいて、地域開発・整備に関する種々の基礎情報をシステム論的に整理した。このような地域構造分析による計画問題の構造化によって、本質的に多面的、多角的な模索や検討を要する道路計画問題もその焦点を絞ることが可能となり、計画化におけるねらいや精度の水準に関しても整合をとりやすい。また、本ステージで設定した地域構造に関する仮説は、以後の計画問題の分析や総合化の方法をシステム化する際の基礎となるものである。

(2) 地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅡ)

本ステージの目的は、言うまでもなく地域のマクロな開発パターンを示す地域開発計画と都市圏の骨格的な幹線道路網である基本幹線道路網計画の作成のための計画情報を作成することである。本ステージでは、ステージⅠにおける地域構造分析を通じて得た基礎的な地域認識に基づいて、地域の代替的な開発パターン(地域開発計画案)を複数案想定するとともに、基本幹線道路網計画案も複数案作成する。さらに、地域開発計画案と基本幹線道路網計画案の組合せの望ましさを交通需要予測の結果を用いて評価・検討した。その際用いた評価尺度は表7-2に示すとおりである。本ステージにおける重要な評価の視点としては、表7-2に示したように、①ネットワーク全体の効率性、②骨格的な地域構造特性とネットワークの整合性、③ネットワークの地域的な整備水準という三つの視点を取りあげている。しかしながら①表7-2に示した評価尺度のそれぞれに対して当該の評価基準による個別的な評価の結果が不満足であると判断された場合や②総合的な評価の結果、依然として望ましい計画案が求まっていなと判断される場合にはフィードバックが必要となる。表7-3には、上述の総合的な評価の結果、フィ

ードバックが必要であると判断された場合の再検討の方法についてとりまとめて示している。

さて、本ステージの計画問題のように地域全体の望ましい誘導方向や道路網の基本的な整備方針にかかわる計画問題の分析は、本来的に人間の直観的な判断や学習効果に基づく推理過程を必要とするものであり、系統的な分析モデルや計画モデルの適用は不可能である。このような計画問題に対しては、計画案の作成や評価・検討過程において経験豊かな現場の計画者や技術者の判断結果を積極的に取込んでいくような実用的なプロセスシステムを作成し、そこから実践的な結論や判断を導出しようとするアプローチが重要であると考ええる。しかしながら、本ステージでとりあげたようなアプローチの方法は、アプローチそれ自体により望ましい代替案を論理的に追求するメカニズムを有しているわけではない。一方、本ステージに続くステージであるステージⅢで用いる数理計画モデルは、モデル自体により望ましい代替案を論理的に求めるメカニズムを内蔵しており、論理的・操作的な分析が可能であるという利点を持っている。反面、数理計画モデルは、最適化に要する形成論理によってモデルの構造がかなりの程度規定されざるを得ない。本ステージで用いる実用モデルとステージⅢで用いる数理計画モデルはいずれも政策決定のための計画情報を求めるための有用なツールであるが、それらは上述のような特性を有している。これらの特性は互いに背反するものではなく、むしろ、相互補完的であると考ええる。すなわち、本ステージでとりあげたようなマクロなレベルでの大局的な観点からの分析においては前者の実用的なモデルを用いる。大局的な評価・検討の結果、望ましいと判断できる計画案を一次的に絞り込むことができれば、以降のステージで行う各論的、個別的な分析における計画案の探索の範囲を効果的に絞りこむことができるわけである。さらに、このように分析検討の範囲を絞りこんでおくことによりその範囲の中で後者の論理的な数理計画モデルを用いた詳細な分析を実施する。一方、次節で考察するように、数理計画モデルの特徴の一つとして、より望ましい代替案を探索していくための効果的なフィードバック情報も提供しうることがあげられる。したがって、数理計画モデルの分析結果に基づいて必要とあらばマクロなレベルにフィードバックし、マクロなレベルでの計画案を変更・修正していくという方法が、両者の特性を十分に生かした有効なアプローチの方法であると考ええる。

このように、本ステージで作成した地域開発計画案は、「マクロなレベルでの、地域の望ましい将来像」を示すものであり、以降のよりミクロなレベルでの各論的・個別的な分析や検討の方向づけを決める際の基礎となるものである。つまり、図7-1に示すように、大ゾーンレベルでの地域開発計画案は、つぎのステージで求める中ゾーンレベルでの土地利用計画案のコントロールトータルとしての役割を果たすこととなる。また、ステージⅢでは、本ステージで作成した基本幹線道路網計画案に、主要幹線道路網計画案を付加したような幹線道路網の計画案を作成し、これらの土地利用計画案と幹線道路網計画案の望ましい組合せを求めていくこととする。

(3) 土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅢ）

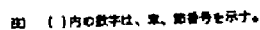
本ステージでは、地域における交通流動の中から物資流動、通勤流動、業務流動をとりあげるとともに、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさを上述の各種流動の側面から評価・検討することとする。本ステージにおける分析プロセスは図7-1に示すとおりであるが、大きく五つのサブステージによって構成されている。すなわち、①ステージⅢにおける入力変数（中ゾーンレベルにおける工業地・住宅地の開発方針、主要幹線道路網や鉄道網計画案）や与件事項を設定することにより、部分問題の分析方針を決定するステージ（ステージⅢ-1）、②産業活動配分モデルによる物資輸

送の効率化に関する検討のステージ（ステージⅢ－２）、③通勤人口配分モデルによる通勤時間の最小化に関する検討のステージ（ステージⅢ－３）、④業務交通の効率化に関する検討のステージ（ステージⅢ－４）、⑤土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的な評価・検討のステージ（ステージⅢ－５）によって構成されている。また、各サブステージにおいて作成した与件事項や出力情報は表７－１、用いた評価尺度に関しては、表７－２に示したとおりである。

以上のサブステージのうち、ステージⅢ－５は、ステージⅢ－２、Ⅲ－３、Ⅲ－４で行った部分問題の分析結果に基づいて土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさを総合的に評価・検討するステージである。その際、①ステージⅢ－２、Ⅲ－３、Ⅲ－４の個別的な評価・検討の結果、より望ましい土地利用計画案や主要幹線道路網計画案が発見できる可能性のあることが判明した場合や、②依然として望ましい計画案が求まっていなと判断される場合には、ステージⅢ－１へフィードバックされることとなる。つまり、より望ましい計画案の再探索は、単に部分問題のみで解決できるものではなく、ステージⅢ－１で設定した工業地・住宅地の開発方針の見直しや、主要幹線道路網・鉄道網計画案の再探索によってその解決が図られなければならない。さらに、このような方法で解決しなかった場合や、より望ましい計画案が発見できる可能性のある場合には、ステージⅡへフィードバックし、広域全体での地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を再点検し、修正を加える必要が生ずる。本ステージにおけるフィードバックの概要は表７－３に示したとおりである。なお、本ステージにおける総合的な評価の方法と、フィードバックの方法に関する具体的な内容に関しては、次節で詳細に論じることとする。

(4) 都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）

本ステージでは、幹線道路網計画のプロセスにおけるこれまでの分析で得た分析結果に基づいて、最終的に市区町村レベルでの土地利用計画案を作成するとともに、都市幹線道路網計画案を作成する。幹線道路網計画のプロセスにおけるこれまでのステージを通じて、大都市圏域の中ゾーンレベルでの土地利用計画案と都市圏の骨格的な幹線道路（基本幹線道路と主要幹線道路）網計画案を作成している。したがって、本ステージでは、都市幹線道路を中心とするミクロなレベルでの幹線道路網や小ゾーンレベルでの土地利用計画案の修正が主要な検討事項となる。道路網の計画案や土地利用計画案の部分修正によって問題点が十分に解決できない場合には、これまでのステージへフィードバックされることとなる。



— 375 —

図7-2 各ステージ間の関連関係

ステージ名			I												II												III												IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			I-1				I-2				II-1				II-2				II-3				III-1				III-2				III-3				III-4				IV-1				IV-2				IV-3				IV-4				IV-5				IV-6				IV-7				IV-8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

表 7 - 1 各ステージにおける出力情報

ス テ ー ジ 名			出 力 情 報		
			与件事項・各種定数	入 力 変 数	計 画 情 報
Ⅰ 地域構造分析と 計画問題の構造 化のプロセス	Ⅰ-1 地域構造分析と地域 構造に関する仮説の 設定	1 一次情報の作成と地域の概略的認識 (2.3.1)	仮 説	—	—
		2 一時間断面における地域構造分析 (2.3.2)	仮 説	—	—
		3 地域構造の長期的な変動特性の分析 (2.3.3)	仮 説	—	—
		4 地域構造に関する仮説の設定 (2.3.4)	—	—	—
	Ⅰ-2 地域の開発・整備の 基本方針に関する情 報のとりまとめ	1 地域開発・整備に関する情報の収集 (2.4.2)	—	—	—
		2 地域開発・整備に関する情報のシステ ム論的な整理 (2.4.3)	—	—	地域開発適性
		3 基礎情報のとりまとめ (2.4.4)	—	—	—
Ⅱ 地域開発計画と 基本幹線道路網 計画の作成プロ セス	Ⅱ-1 基本幹線道路網計画 案の作成	1 O/D交通の分類 (3.3.2)	交通機能分類	—	—
		2 道路段階の設定 (3.3.3)	道路段階	—	—
		3 道路網の基本的な整備方針の設定と 基本幹線道路網計画案の作成 (3.3.4)	—	道路網整備方針、基 本幹線道路網計画案	道路網整備方針
	Ⅱ-2 地域開発計画案の作 成	1 地域開発計画案の作成方針の設定 (3.4.2)	—	—	—
		2 地域開発計画案の作成のための与件 事項の設定 (3.4.3)	大ゾーン分割案、フレ ーム指標、乗種分割	—	—
		3 地域開発計画案の定量的な記述 (3.4.4)	地域開発計画案作成 モデルの入力データ	地域開発計画案	—
	Ⅱ-3 地域開発計画案と基 本幹線道路網計画 案の評価・検討	1 地域開発計画案と基本幹線道路網計 画案の組合せの設定 (3.5.2)	—	計算ケース、鉄道網 計画案	—
		2 交通需要予測 (3.5.3)	交通需要予測モデル の入力データ	—	—
		3 計画案の総合的な評価・検討と計画 情報のとりまとめ (3.5.4)	—	—	総合的な評価・検 討の結果
		4 計画案の総合的な評価・検討と計画 情報のとりまとめ (3.5.4)	—	—	総合的な評価・検 討の結果
Ⅲ 土地利用計画と 主要幹線道路網 計画の作成プロ セス	Ⅲ-1 部分問題の分析方針 の設定	1 ステージⅢにおける与件事項の設定 (4.5.2)	中ゾーン分割案、乗種 分割、すき型付乗道	—	—
		2 部分問題の入力変数の設定 (4.5.2) (5.5.2)	—	住宅地・工業地開発 方針、主要幹線・鉄 道網計画案	—
	Ⅲ-2 産業活動配分モデル による物質輸送の効 率化に関する検討	1 産業活動の立地・移動行動に関する 分析 (4.4)	—	—	—
		2 産業活動配分モデルの作成 (4.5)	産業活動配分モデル の入力データ	—	—
		3 実証分析と計画情報のとりまとめ (4.6)	—	—	評価・検討の結果 フィードバックの方針
	Ⅲ-3 通勤人口配分モデル による通勤時間の最 小化に関する検討	1 世帯の居住地選択行動に関する分析 (5.4)	仮 説	—	—
		2 通勤人口配分モデルの作成 (5.5)	通勤人口配分モデル の入力データ	—	—
		3 実証分析と計画情報のとりまとめ (5.6)	—	—	評価・検討の結果 フィードバックの方針
	Ⅲ-4 業務交通の効率化に 関する検討	1 業務交通量推計モデルの作成 (6.4)	業務交通量推計モデル の入力データ	—	—
		2 業務交通の効率化に関する実証分析 と計画情報のとりまとめ (6.5)	—	—	評価・検討の結果 フィードバックの方針
	Ⅲ-5 土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的 評価・検討	(7.3)	—	—	総合的な評価・検 討の結果
Ⅳ 都市幹線道路網 計画の作成プロ セス	Ⅳ-1 土地利用計画案と都市幹線道路網計画案の作成 (7.4.3.(1))	—	—	土地利用計画案・都 市幹線道路網計画案	—
	Ⅳ-2 交通需要予測 (7.4.3.(2))	交通需要予測モデル の入力データ	—	—	—
	Ⅳ-3 分析結果の考察と計画情報のとりまとめ (7.4.3.(3))	—	—	—	総合的な評価・検 討の結果
Ⅴ 幹線道路網計画情報と関連諸計画への提言・要請事項のとりまとめ (7.6)	—	—	—	—	計画情報 提言要請事項

注 ()内の数字は、章、節番号を示す。

表7-2 各ステージで用いる評価尺度

評価の視点	ステージⅡ	ステージⅢ			ステージⅣ
		ステージⅢ-2	ステージⅢ-3	ステージⅢ-4	
ネットワーク 全体の効率性	<ul style="list-style-type: none"> ○総走行時間 ○単位距離あたりの走行時間 ○1台あたりの走行時間 	○総走行時間	○総通勤時間	<ul style="list-style-type: none"> ○総走行時間 ○総走行距離 	<ul style="list-style-type: none"> ○総走行時間 ○総走行距離
骨格的な地域構造とネットワークの整合性	○断面交通量 (断面混雑度)	○断面交通量 (断面混雑度)	○断面交通量 (断面混雑度)	○断面交通量 (断面交通量)	—
ネットワークの 地域的な整備水準	<ul style="list-style-type: none"> ○ゾーン別1台あたりの平均走行時間 ○ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ○ゾーン別1台あたりの平均走行時間 ○ゾーン別1台あたりの平均走行距離 	○ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間
リンク別整備水準	—	—	—	○リンク混雑度	○リンク混雑度 (騒音注1) 大気汚染
その他の視点	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ○マストラ利用トリップ数 ○ゾーン別マストラ利用率 ○縮約による削減トリップ数(平均縮約率) 	—

注) 多目標交通量配分モデルで用いる評価尺度である。

表7-3 フィードバックの方法

ステージ	フィードバックの方針	フィードバックの方針を検討したステージと変更項目・変更内容を決定するための基礎情報	変 更 項 目			
			ステージⅠ	ステージⅡ	ステージⅢ	ステージⅣ
ステージⅡ	基本幹線道路網計画案の変更・再探索	ステージⅡ-3-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)	—	②基本幹線道路網整備方針の変更 (ステージⅡ-1-3-4) ①基本幹線道路網計画案の変更(表8-5、ステージⅡ-1-8-5)	—	—
	地域開発計画案の変更・再探索	ステージⅡ-3-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)	③地域開発適性の判定結果(図2-22、2-23)の変更 (ステージⅠ-2-2)	②代替的な地域の開発パターンの変更(表3-6、ステージⅡ-2-1-2) ①地域開発計画案の作成方法の変更(表3-13、ステージⅡ-2-3)	—	—
ステージⅢ	主要幹線道路網計画案の変更・再探索	ステージⅢ-2-3-3 (表4-23)	—	④基本幹線道路網整備方針の変更 (ステージⅡ-1-3-4) ②基本幹線道路網計画案の修正(表8-5、ステージⅡ-1-3-5) ③主要幹線道路網整備方針の変更 (ステージⅡ-1-3-4)	①主要幹線道路網計画案の変更(表4-15、ステージⅢ-1-2-3)	—
		ステージⅢ-3-3-3 (表5-28)				
		ステージⅢ-4-2-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)				
	土地利用計画案の変更・再探索	ステージⅢ-2-3-3 (表4-23)	—	③代替的な地域の開発パターンの変更(表3-6、ステージⅡ-2-1-2) ②地域開発計画案の作成方法の変更(表8-13、ステージⅡ-2-3)	①住宅地・工業地開発方針の変更(表5-10、表4-14、ステージⅢ-1-2-1、Ⅲ-1-2-2)	—
		ステージⅢ-3-3-3 (表5-23)				
		ステージⅢ-4-2-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)				
ステージⅣ	都市幹線道路網計画案の変更・再探索	ステージⅣ-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)	—	—	②主要幹線道路網計画案の変更(表4-15、ステージⅢ-1-2-3)	①都市幹線道路網計画案の変更(表7-4、ステージⅣ-1)
	土地利用計画案の変更・再探索	ステージⅣ-3 (各評価尺度に対する個別の評価・検討の結果)	—	—	②住宅地・工業地開発方針の変更(表5-10、表4-14、ステージⅢ-1-2-1、Ⅲ-1-2-2)	①土地利用計画案の部分修正(図6-33、ステージⅣ-1)

注) ○内の数字はフィードバックを行う際のプライオリティを示す。以上の方針で十分満足のいく代替案が求まらない場合は、より上位のステージへフィードバックする必要性が生じるが、それに関してはここでは記述していない。

第 3 節 土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の総合的評価・検討（ステージⅢ－5）

3. 1 概 説

第 4 章から第 6 章までの各章においては、幹線道路網計画のプロセスの中で、土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成のステージ（ステージⅢ）をとりあげ、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさについて、物資輸送の効率化、通勤時間の最小化、業務交通の効率化という側面から評価・検討してきた。本節では、第 4 章から第 5 章までの分析結果に基づいて、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさについて、総合的に評価・検討することとする。

序論でも述べたように、計画システムにおける評価の問題は重要であり、総合評価手法等の計画技術の開発が各方面から検討されているにもかかわらず、未だ評価に関する理論的・方法論的枠組は確立されていない。すなわち、①評価は、本質的に多元的・主観的な価値判断に基づくものであり、科学的な処理が困難であること、②評価というものが計画化のプロセスと独立して存在するものではなく、計画化のプロセスの中で、どこに位置づけられるかによってその役割と方法が決まってくるものであるという点が評価の方法論の開発を立ち遅れさせている原因であると考える。既存の評価手法に関する研究は、²⁾土木事業の計画における投資順位の決定や代替案の選択という局面に限定したものがほとんどであるといっても過言ではない。現在、総合的な判断に基づいて問題を明確に把握し、対象についての正しい認識と対処の方法を追求していこうとするシステムズアナリシスの考え方は、次第に定着していきつつあるが、このようなアプローチの中で評価の問題をどのように扱っていけばよいかが今後に残された大きな課題である。

従来の評価手法の一つの限界点は、計画案の評価過程を単に複数の計画案の結果を比較するというプロセスとして考えている点にある。³⁾つまり、従来の評価論は、評価と選択の規範論であり、いかにして有利な計画案を発見するか、あるいは、開発するか、という探求の規範論を展開していないという問題点がある。Schlaifer⁴⁾は、「従来の規範的意志決定論は、すべての計画案の中から最良の計画案を選択するという最適基準の仮説を前提としているわけではない。」という弁護を行っているが、依然として、合理的な評価や判断の障害となっている要因をいかにしてコントロールし、より望ましい計画案を求めていくというメカニズムを有していないという問題点がある。システムズアナリシスは、まさに評価における探求の側面を重要視したものであることは言うまでもない。システムズアナリシスにおける評価の問題においては、計画案の比較評価という側面と同時に、計画案の受容可能性の検討、つまり、満足のいく計画案が見つかるかどうかに対する判断が重要となってくる。当然のことながら、満足のいく結果が得られていないと判断された場合には、計画化のプロセスのこれまでのステージへフィードバックされることは言うまでもない。

計画案の受容可能性を判定するための理想的な方法は、受容可能性を判定する計画基準を設定し、この基準に基づいて計画案の総合評価を行う方法である。⁵⁾しかしながら、現在のところ、このような計画基準を設定すること自体容易ではなく、今後の地域計画・交通計画の実践の積み重ねによる経験情報の蓄積を待たざるを得ないのが実情である。したがって、計画案の総合的評価の段階で、評価結果のみを判断の素材としてフィードバックを行う必要があるかを決定することは容易ではない。このために、総合的評価の段階に先立って各部分問題の分析の段階で、「より望ましい計画案が存在する可能性があるかどうか」、あるいは、「あるとすれば、どのような方針で計画案を再探索すべきか」等に関して、

深く議論しておくことが必要である。この場合、計画案の再探索が必要であると判断されるケースとしては、①計画化のプロセスの各ステージにおける計画案の個別的・総合的な評価・検討の結果、より望ましい計画案が発見できる可能性があることが判明した場合、②総合的な評価・検討の結果、依然として十分に満足いく計画案が求まっていないと判断できる場合、③さらに、不連続な推理、判断、新たな着想等により、より望ましい計画案が発見できる可能性がある場合等が考えられる。いずれにせよ、総合的な評価の段階で、上述の部分問題の分析結果等を総合的に勘案して、計画案の全体的な望ましさを比較判断とフィードバックを行うべきかどうかに関する最終的判断を行い、もし必要な場合には、上述の情報に基づいて計画案の再探索に関する基本的方針を決定することが重要な課題となる。

以上で、システムズアナリシスにおける評価の問題に関する若干の考察を行ってきた。以下では、以上の考え方に基いて行った計画案評価の結果とフィードバックの方法に関する検討結果について述べる。

3. 2 計画案の総合的な評価・検討（ステージⅢ－5－1）

ステージⅢの目的は、大都市圏域の交通流動の中で物資流動、通勤流動、業務流動に着目するとともに、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさについて、上述の各種流動の側面から突っ込んだ検討を行い、全体として望ましい土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せを求めることにある。このうち、ステージⅢ－5では、ステージⅢにおける部分問題の分析結果を総合的に勘案して、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさを総合的に比較・検討するとともに、全体として望ましい計画案が求まっているかどうかを検討することとする。

ステージⅢにおける入力変数としては、①工業地開発方針、②住宅地開発方針、③主要幹線道路網計画案、④鉄道網計画案があるが、その具体的な内容は表7-4に示すとおりである。また、第4章、第5章、第6章では、これら入力変数の組合せの望ましさについて、物資輸送の効率化、通勤時間の最小化、業務交通の効率化という側面から評価・検討を行ったが、その際用いた評価尺度は表7-2に一括して示したとおりである。以上の個別的な流動の側面に着目した部分問題の評価・検討の結果に関しては、第4章6.2、第5章6.2、第6章5.4で詳細に示したところであるが、以上の各論的研究の成果を以下で簡単にとりまとめておくこととする。

まず第4章では、工業地開発方針、主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさを物資輸送の効率化の側面から評価・検討した。工業地開発方針としては、南大阪重点開発型が望ましく、主要幹線道路網計画案としては、湾岸—中央環状線整備・都市高速放射軸整備型が効果的であることが判明した。つぎに、第5章では、工業地開発方針、住宅地開発方針、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案の組合せの望ましさを、通勤時間の最小化の側面から評価したものである。その結果、工業地開発方針、住宅地開発方針としては、南大阪重点開発型が望ましいことが判明した。すなわち、南大阪地域に積極的に産業活動を配置誘導するとともに、その背後地域を中心に住宅地を開発するという基本方針が確認された。鉄道網計画案としては、片福線—南大阪郊外鉄道整備型が望ましい。また、主要幹線道路網の整備は、通勤時間の最小化にそれほど寄与しないものの、南大阪重点開発型の場合、湾岸道路、中央環状線と都市高速放射軸を整備することにより、通勤時間の短縮化が図れることが判明した。最後に、第6章では、業務交通の効率化にとって望ましい土地利用計画案、主要幹線道路網計画案、鉄道網計画案の組合せを求めた。土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましい。主要幹線道路網計画案としては、湾岸

表7-4-1 工業地開発方針

		ケースⅠ 基 本 型	ケースⅡ 南大阪重点開発型	ケースⅢ 東大阪-南大阪重点開発型
工業地開発を積極的に促進させる地域	対 象 ゾ ー ン	特 に 設 定 し な い	中ゾーン 38, 40, 41	中ゾーン 30, 32, 35, 38, 40, 41
	上限値の設定方法	上 限 値 は 設 定 し な い		
	下限値の設定方法	-	現 況 値 を 用 い る	
再配置・移転を促進させる地域	対 象 ゾ ー ン	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49	中ゾーン 27, 39, 44, 45, 47, 48, 49
	上限値の設定方法	現 況 値 を 用 い る		
	下限値の設定方法	移転を希望しない事業所より発生する物資発生量を用いる		
その他の地域	対 象 ゾ ー ン	中ゾーン 2,3,5,6,7,8,9,12,13,15,19,20,22,24,26,28,30,31,32,34,35,36,38,40,41,43,51,52,54,56,57,58	中ゾーン 2,3,5,6,7,8,9,12,13,15,19,20,22,24,26,28,30,31,32,34,35,36,43,46,51,52,54,56,57,58	中ゾーン 2,3,5,6,7,8,9,12,13,15,19,20,22,24,26,28,31,34,36,43,46,51,52,54,56,57,58
	上限値の設定方法	過去からのトレンドにより推計した物資発生量将来値を用いる		
	下限値の設定方法	現 況 値 を 用 い る		

注1) 移転・増設に対する意向(表4-17)を用いて次式により便宜的に算定した
 下限値 = 現況物資発生量 × 移転しない事業所のための割合(表4-17)

注2) 将来従業人口(表4-13) × 物資発生原単位(表4-16)により求めた

注3) 現況従業人口 × 物資発生原単位(表4-16)により求めた

表7-4-2 住宅地開発方針

住宅地開発方針		基本型	南大阪重点開発型	東大阪－南大阪連合開発型	
勤務地	市街地再開発を実施するゾーン (Ⅰ再開発型)	対象となるゾーン	特に設けない	13,21,23,24,27,32,33,34,35,36,37,38	13,21,23,27,32,33,34,35,36,37,38
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-15)を用いる		
	住宅開発を抑制するゾーン (Ⅱ新規開発抑制型)	対象となるゾーン	特に設けない	15, 16	15, 16
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-14)を用いる		
地	住宅開発が可能なゾーン (Ⅲ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	28, 29	24, 28, 29
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-14)を用いる	現行住宅地系面積(表3-14)に、表5-9に示す宅地開発方針に対する地元の意向に基づいて、(a)市街化調整区域内の開発を予定している市町村に関して、表3-14に示す市街化調整区域面積(農用地面積を除く)を加算する。	
背後地	住宅地開発拠点となるゾーン (Ⅳ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	26, 30, 31	1, 2, 3, 6, 7, 27, 30, 31
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-14)を用いる	表5-9に示す開発適性の判定結果が「開発促進すべき地域」となっている市町村で同じく表5-9に示す宅地開発方針が(b)(c)の市町村では、可住地面積(農振地域面積を除く)、その他の市町村では市街化調整区域面積(農用地面積を除く)を用いる。	
	住宅開発を抑制するゾーン (Ⅴ新規建設抑制型)	対象となるゾーン	特に設けない	8,9,11,12,17,18,19,20,22,25	8, 9, 11,12,17,18,19,20,22,25
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-14)を用いる		
地	住宅開発可能なゾーン (Ⅵ新規建設許容型)	対象となるゾーン	特に設けない	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14	4, 5, 10, 14
		宅地面積の想定方法	現行住宅地系面積(表3-14)を用いる	現行住宅地系面積(表3-14)に、表5-9に示す宅地開発方針に対する地元の意向に基づいて(c)市街化調整区域内の開発を予定している市町村に関して、表3-14に示す市街化調整区域面積(農用地面積を除く)を加算する。	

注) 勤務地、従業地、計画ゾーン番号に関しては、図5-23参照

表7-4-3 主要幹線道路網計画案

整備対象路線		道路構造令道路種別	Q - V 条件				主要幹線道路網計画案												
							ケース0	ケースA-0	ケースA-1	ケースA-2	ケースA-3	ケースB-0	ケースB-1	ケースB-2	ケースB-3	ケースC-0	ケースC-1	ケースC-2	ケースC-3
			V ₁ (km/h) 設計速度	V ₂ (km/h) 可能速度	Q ₁ (台/日) 設計容量	Q ₂ (台/日) 可能容量	現状維持型	A 中央環状線整備型 (基本幹線)				B 湾岸線整備型 (基本幹線)				C 湾岸-中央環状線整備型 (基本幹線)			
								持主要 型幹線 現状 0維	整備都 市型高 速放 射軸 1軸	射平面 整備主 要幹線 2放	内環状 線整備 型3型	持主要 型幹線 現状 0維	整備都 市型高 速放 射軸 1軸	射平面 整備主 要幹線 2放	内環状 線整備 型3型	持主要 型幹線 現状 0維	整備都 市型高 速放 射軸 1軸	射平面 整備主 要幹線 2放	内環状 線整備 型3型
基本幹線	第二京阪国道	二種二級	60	35	44,000	58,000		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大阪中央環状線	二種二級	60	35	72,000	96,000		○	○	○	○					○	○	○	○
	近畿自動車道	二種一級	80	45	72,000	96,000		○	○	○	○					○	○	○	○
	湾岸道路	二種二級	60	35	108,000	144,000						○	○	○	○	○	○	○	○
主要幹線	阪高・大阪・東大阪線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	阪高・大阪・泉北線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	阪高・大阪・高槻線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○				○				○		
	御堂筋線	四種一級	50	30	66,000	78,000				○				○				○	
	十三・高槻線	四種一級	50	30	66,000	78,000				○	○※			○	○※			○	○※
	第二阪神国道	四種一級	50	30	66,000	78,000				○	○			○	○			○	○
	大阪内環状線	四種一級	50	30	66,000	78,000					○				○				○

注) 現況道路網に○印の整備路線を付加したような幹線道路網計画案を考える。

※印に関しては、大阪市域内の路線のみ整備する。

注) Q-V条件式に関しては図3-25参照

表7-4-4 鉄 道 網 計 画 案

路線 番号	整 備 対 象 路 線				し 鉄 道 を 整 合 備 ケース0	鉄 道 片 福 整 備 型 外 ケースa	整 阪 片 郊 福 備 外 鉄 南 型 道 大 ケースb	鉄 南 片 道 大 福 整 備 郊 東 型 外 ・ ケースc
	路 線 名	区 間	備 考	想定輸送力(a/日) ()内は運行速度				
1	国鉄片福連絡線	京 橋～尼 崎	昭和56年4月16日工事施工許可済 (昭和65年度完成予定)	35,300 (40 Km/h)		○	○	○
2	国鉄大阪外環状線	新大阪～加 美	昭和56年4月16日工事施工許可済 (昭和65年度完成予定)	35,300 (40 Km/h)		○	○	○
3	大阪市営地下鉄谷町線	守 口～大 日	昭和63年3月施工 (昭和67年度完成予定)	33,600 (40 Km/h)	○	○	○	○
4	東大阪生駒電鉄東大阪線	長 田～生 駒	昭和54年1月31日工事施工許可済(昭和68年度完成予定 昭和54年4月着工)	33,600 (40 Km/h)	○	○	○	○
5	大阪市営地下鉄堺筋線	動物園前～天下茶屋	昭和54年3月2日特許 (昭和57年4月着工予定) 昭和56年7月工事施工許可済(昭和61年10月完成予定)	31,400 (40 Km/h)		○	○	○
6	大阪市営地下鉄御堂筋線	我 孫 子～中百舌鳥	昭和54年5月16日工事施工許可済 (昭和60年4月完成予定)	37,800 (40 Km/h)		○	○	○
7	大阪高速鉄道 大阪モノレール線	大阪 国際空港～南茨木	昭和57年3月31日特許 (昭和57年度着工予定) (昭和62年度完成予定)	33,600 (45 Km/h)		○	○	○
8	国鉄福知山線	塚 口～ 山 口	昭和52年9月28日工事施工許可済 昭和63年4月着工 昭和56年4月1日塚口～宝塚間開通(昭和57年度完成予定)	35,300 (40 Km/h)	○	○	○	○
9	大阪市営地下鉄四ツ橋線	西梅田～北伊丹	都市交通審議会第13号答申による	33,600 (40 Km/h)		○		
10	大阪市営地下鉄中央線	深江橋～新田辺	同 上	33,600 (40 Km/h)		○		○
11	大阪市営地下鉄千日前線	南 巽～河内山本	同 上	15,700 (40 Km/h)		○		○
12	大阪市営地下鉄谷町線	八尾南～藤井寺	同 上	26,900 (40 Km/h)		○	○	○
13	大阪市営地下鉄(新線)	本 町～交 野	同 上	33,600 (40 Km/h)				○
14	大阪市営地下鉄(新線)	新大阪～岸和田	同 上	21,000 (40 Km/h)			○	

注) 路線番号に関しては図8-21参照、既存鉄道網に○印のついている路線を付加したような案を想定している。

一中央環状線・都市高速放射軸整備型が望ましい。大阪市内の業務交通の効率化にとって、内環状線整備型も効果的である。鉄道網計画案としては、片福線整備型が効果的である。

以上の考察より明らかなように、各部分問題の分析結果は互いに矛盾するものではない。以上の結果を総合すれば、ステージⅢの結論として①土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましく、特に、泉南地域を拠点として、産業基盤整備と住宅地開発を強力に推進していくことが重要である。②主要幹線道路網計画案としては、湾岸道路、中央環状線の整備と同時に、都市高速放射軸を整備するという基本方針が確認された。また、③その際の鉄道網計画案としては、片福線―南大阪近郊鉄道整備型が望ましいと考える。

3.3 フィードバックに関する検討（ステージⅢ－5－2）

計画化のプロセスの中で、フィードバックが必要となるケースは種々の場合が考えられるが、概ね以下の二つに大別できる。すなわち、①分析結果に不確定な部分が多く、分析をやり直す必要がある場合、②より望ましい計画案を求めるため、計画案の再探求を行う必要性が生じた場合である。

前者に関しては、計画化のプロセスにおけるいずれのステージにおいても行われる可能性のあるフィードバックである。すなわち、a) 分析目的が十分に達成されていないと判断される場合、b) 不確実な部分が多く、確定的に取扱うことが困難な場合、c) 計画システムに取り込むべき要因を欠落していた場合等には、分析のやり直しが必要となることは言うまでもない。後者は、計画化のプロセスにおいてより本質的なフィードバックである。より望ましい計画案を再探求する必要性が生じるケースとしては、概説でも述べたように、a) より望ましい計画案が発見できる可能性があることが判明した場合、b) 計画プロセス全体を通じて望ましい計画案が依然として求まっていなかったと判断される場合等が考えられる。計画案の再探索を目的としたフィードバックを行うことは、計画化のプロセスのこれまでのステージで作成した与件事項、入力変数、出力情報の変更、あるいは方法論の部分修正を行うことを意味している。特に、本論文で提案したような大規模な計画プロセスにおいてフィードバックを行う場合、上述の変更・部分修正がとりもなおさずこれまでのステージの決定事項の再編成につながるもので、フィードバックの方法に関して事前に十分な検討を行っていくことが重要である。フィードバックの一般的な手順を、図7-3に示す。つまり、①フィードバックを行うかどうかの意志決定、②これまでの分析において、不確定な部分がないかどうかの検討、③フィードバックの方針の決定、④変更項目と変更内容の決定、⑤再分析という手順を繰返すことによって、より望ましい計画案を探索することとなる。フィードバックが必要となるケースは多種多様であり、そのすべてを網羅することは不可能であるが前掲の表7-3には、計画案の再探索が必要であると判断される典型的なパターンを想定し、その場合のフィードバックの方法を示している。

さて、概説でも述べたように、「より望ましい計画案が求まる可能性があるか」、「あるとすればどのような方針で計画案を再探索すべきか」に関しては、個々の部分問題の分析の段階で十分に議論しておく必要がある。計画案の再探索に関する考察に関しては、すでに第4章6.4（ステージⅢ－2－3－3）、第5章6.4（ステージⅢ－3－3－8）で詳細に述べた。ここでは、以上の考察の結果を要約しておく。すなわち、①表7-4に示した工業地開発方針、住宅地開発方針において、当初工業地開発拠点、住宅地開発拠点として設定したゾーン以外に新しい開発拠点となりうる魅力的なゾーンは見えない。②当初、入力変数として設定した道路網・鉄道網で将来の交通需要の充足が可能であり、しか

も道路機能の向上が図れること等が判明した。さらに、③ステージⅢ-5-1で作成した土地利用計画案（南大阪重点開発型）よりも、より一層南大阪地域に都市機能の集積を図ることによって物資輸送の効率化、通勤時間の最小化が図れることとなる。しかし、このような計画案が実現可能かどうかに関しては、なお多方面からの検討が必要であろう。

さらに、ステージⅢ-5-1における検討の結果、ステージⅢの各部分問題の評価・検討の結果の問題となるようなコンフリクトは発生せず、土地利用計画案としては「南大阪重点開発型（ケースⅡ）」、鉄道網計画案としては「片福-南大阪郊外鉄道整備型（ケースb）」、主要幹線道路網計画案としては、「湾岸-中央環状線整備・都市高速放射軸整備型（ケースC-1）」が望ましい計画案として求まった。また、以上の分析結果は、ステージⅡで得た結論と矛盾するものでもない。以上の考察に基づいて、本研究では、ステージⅢの結論として十分望ましい計画案が求まっているものと判断し、フィードバックによる計画案の再探索は行わないこととする。

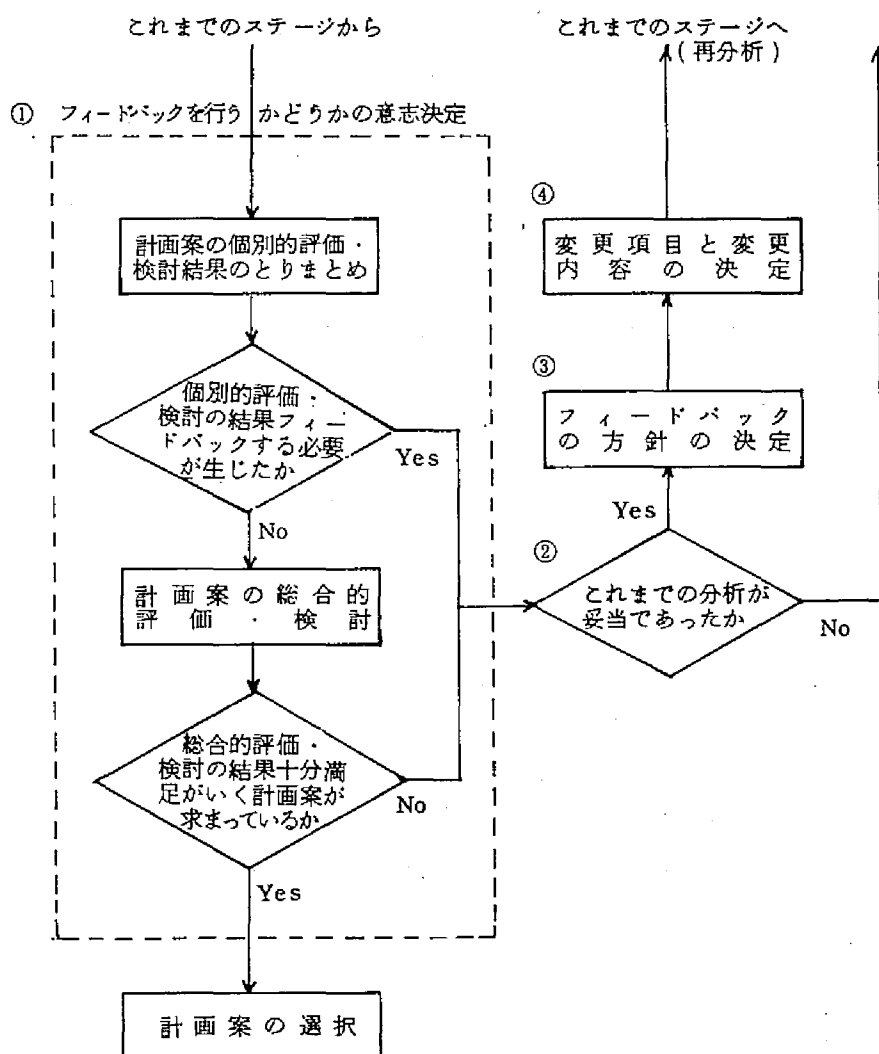


図7-3 計画案の評価・検討とフィードバックの一般的手順

第 4 節 都市幹線道路網計画の作成方法に関する考察（ステージⅣ）

4. 1 概 説

本ステージでは、幹線道路網計画のプロセスにおけるこれまでの分析で得た分析結果に基づいて、最終的に小ゾーンレベルでの土地利用計画案を作成するとともに、都市幹線道路網計画案を作成することとする。

幹線道路網計画のプロセスにおけるこれまでのステージ（ステージⅠ、Ⅱ、Ⅲ）を通じて、(1)地域のマクロなレベルでの望ましい誘導方向を示す地域開発計画案、(2)それを受けて、各種の都市活動の中ゾーンレベルにおける詳細な配分状況を示した土地利用計画案、さらに、(3)都市圏の骨格的な幹線道路の整備方針を示す基本幹線道路網計画案、(4)主要幹線道路網計画案を作成している。本ステージで検討対象としてとりあげる都市幹線道路網は、上述の基本幹線・主要幹線道路網に対して補完的な機能を果たすものである。第 3 章 3.4 で考察したように、都市幹線道路利用交通は主としてトリップ長の短い交通であり、特に高規格の道路を必要とするわけではない。したがって、都市幹線道路網の計画においては、一般国道、主要地方道の整備によるあい路区間の解消が主たる検討課題となる。このように、ステージⅣのねらいは道路網計画案や土地利用計画案の部分修正であり、道路網計画案や土地利用計画案の自由度も小さい。そこで、本ステージでは、幹線道路網計画のプロセスのこれまでのステージに求めた分析結果に基づいて、都市幹線道路網計画案や小ゾーンレベルの土地利用計画案を作成する。そして、これらの計画案を入力情報として、交通需要予測を試みることににより、道路網のあい路区間を十分に解消できているかどうかを検討することとする。当然のことながら、依然として解決していない問題が存在する場合には、都市幹線道路網計画案や土地利用計画案の部分修正を行うことが必要である。道路網や土地利用計画案の大幅な修正が必要な場合には、これまでのステージへフィードバックされることはいうまでもない。

このように、ステージⅣにおける計画プロセスにおいては、交通需要予測のプロセスが重要な役割を果たすこととなる。さて、従来より、大都市圏域における交通需要予測の方法としては五段階推計法が確立している。したがって、本ステージにおいても、五段階推計法を用いて交通需要予測を試みることにする。以下、本節 4.2 では、五段階推計法に関して簡潔にとりまとめて示すとともに、4.3 においては、大阪都市圏における都市幹線道路網計画に関する実証分析について述べることにする。

4. 2 五段階推計法による交通需要予測のプロセス

従来、都市交通計画のための交通需要予測手法としては、標準的五段階推計法がよく用いられてきた。たとえば京阪神都市圏総合都市交通計画⁶⁾では、のちに図 7-4 に示すような五段階推計プロセスを用いて需要予測を行っている。五段階推計法では、土地利用計画案を入力情報として、(1)発生・集中交通量の予測、(2)分布交通量の予測、(3)手段別交通量の予測、(4)配分交通量の予測という手順で交通需要予測を行うこととなる。本項では、五段階推計法の各ステップの需要予測で用いられる標準的な手法⁷⁾を簡潔にとりまとめておくことにする。

(1) 発生・集中交通量の予測

発生・集中交通量予測はゾーン別発生・集中交通量を予測するステップであり、予測するモデルとしては原単位法、関数モデル法がよく用いられる。

a) 原単位法

これは、人口関連指標（夜間人口、従業者数等）を用いて発生・集中交通量を推計するパーソン原単位法と、土地利用関連指標（用途別床面積、用途別土地利用面積）を用いる面積原単位法がある。いずれも推計した原単位に、別途推計した将来人口や将来面積を乗じて発生・集中交通量を推計するモデルである。

b) 関数モデル法

関数モデル法も原単位法と同様に、人口関連指標を用いる方法と土地利用関連指標を用いる方法がある。過去の都市交通計画においては、人口関連指標を用いて回帰モデル式により推計する方法がよく用いられている。その理由は土地利用関連の指標の現況値・将来値の推計が困難であることによる。人口関連指標をとる場合、モデル式は以下のような形をとる。

$$T = a_0 + \sum_i a_i P_i \quad (7-1)$$

ここに、 T 目的別発生量（集中量）、 P_i ：人口関連指標、 a_0 、 a_i ：係数である。

(2) 分布交通量の予測

各ゾーンの発生・集中交通量の予測値 G_i 、 A_j ($i, j = 1, 2, \dots, n$) を入力情報として、OD交通量 X_{ij} を推計するモデルが分布交通量推計モデルである。代表的な分布交通量推計モデルとして、現在パターン法、重力モデル法、確率モデル法がある。

a) 現在パターン法

現在のOD交通量の分布パターンと、発生交通量、集中交通量の成長率を用いて将来OD表を予測するモデルである。収束計算の方法の差異によって、平均成長率法、デトロイト法、フレータ法等がある。また、この手法は、後に述べる重力モデルのように予測ODが発生・集中交通量に一致しない場合に、これを一致させる場合にも用いる。

b) 重力モデル法

現在パターン法は現在OD交通量と将来の発生・集中交通量から将来OD交通量を予測する方法であるので、交通施設整備などによる時間距離の短縮が予測値に及ぼす効果を求めることができない。重力モデルは、OD間のトリップ数がゾーンの発生・集中交通量に比例し、2つのゾーン間の距離抵抗に反比例すると考えたモデルである。代表的な重力モデルとして、基本型重力モデルと修正型重力モデルがある。基本的な重力モデルの一般型は次式で示すとおりである。

$$X_{ij} = k \cdot G_i^\alpha \cdot A_j^\beta \cdot f(T_{ij}) \quad (7-2)$$

ここに、 k 、 α 、 β はモデルの係数、 $f(T_{ij})$ はゾーン間の交通抵抗を示す関数であり、 T_{ij} はゾーン ij 間の距離もしくは時間距離である。 $f(T_{ij})$ の関数形としては、

$$\left. \begin{aligned} \textcircled{1} \quad f(T_{ij}) &= T_{ij}^{-\tau} \\ \textcircled{2} \quad f(T_{ij}) &= e^{-bT_{ij}} \end{aligned} \right\} \quad (7-3)$$

等がよく用いられる。ここに、 τ 、 b は係数である。さらに、修正モデルの一般型は以下に示すとおりである。

$$X_{ij} = G_i \frac{A_j f(T_{ij})}{\sum_j A_j f(T_{ij})} \quad (7-4)$$

c) 確率モデル法

確率モデルは交通流動を確率的な現象の集積したものとして、確率分布を仮定して交通需要を予測するモデルである。確率モデルには、Schneiderによって開発された介在機会モデル、佐佐木とWilsonによって開発されたエントロピーモデル、Tomazinisによって開発された競合機会モデルがあるが、ここでは、使用実績が多く実用性にすぐれている介在機会モデル、エントロピーモデルについて簡単に述べておく。

介在機会モデルは、ゾーン*i*の発生トリップがゾーン*j*へ集中する確率は、ゾーン*j*よりもゾーン*i*に近いゾーンがどれだけあるかによって決まると仮定する。いま、ゾーン*j*よりゾーン*i*に近いすべてのゾーンの集中交通量を V_j とすると、ゾーン*i*から発生したトリップがゾーン*j*よりゾーン*i*に近いすべてのゾーンに集中する確率は式7-5で示される。

$$\hat{P}_{ij} = 1 - \exp(-L \cdot V_j) \quad (7-5)$$

ここに、 L は定数である。したがって、ゾーン*i*から発生したトリップがゾーン*j*へ集中する確率 P_{ij} は、

$$P_{ij} = \hat{P}_{ij} - \hat{P}_{ij-1} = \exp(-L \cdot V_{j-1}) - \exp(-L \cdot V_j) \quad (7-6)$$

したがって、ゾーン*i*からゾーン*j*へのOD交通量 X_{ij} は次式で与えられる。

$$X_{ij} = G_i \{ \exp(-L \cdot V_{j-1}) - \exp(-L \cdot V_j) \} \quad (7-7)$$

佐佐木によるエントロピーモデルは、OD表におけるトリップ分布を確率的な現象とみなし、生起確率が最大となるようにOD分布を求める方法である。まず、制約条件式として、

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1 \quad (7-8)$$

$$\sum_{i=1}^n U_i P_{ij} = V_j \quad (7-9)$$

を考える。ここに、 P_{ij} はゾーン*i*からゾーン*j*へ行く確率で $X_{ij} = X P_{ij}$ である。また、 $U_i = G_i/X$ 、 $V_j = A_j/X$ である。ただし、 $X = \sum_{i,j} A_j = \sum_i G_i$ 。
以上の制約条件式のもとで、次式を最大にする P_{ij} を求める。

$$Z = - \sum_{i,j} U_i P_{ij} \ln P_{ij} - \gamma \sum_{i,j} U_i P_{ij} \ln T_{ij} \quad (7-10)$$

ここに、 γ は現在OD表から求めるパラメータ、 T_{ij} はゾーン間時間距離である。Wilsonの方法は、式7-8、7-9に加えて、総交通費用一定の制約条件式を定式化する。

$$\sum_{i,j} C_{ij} X_{ij} = C \quad (7-11)$$

ここに、 C_{ij} はゾーン*ij*間の交通費用、 C は総交通費用である。そして、以上の制約条件式のもとで次式を最大にする X_{ij} を求める。

$$Z = \ln(X! / \prod_{i,j} X_{ij}!) \quad (7-12)$$

(3) 手段別交通量の予測

手段別交通量を求めるための交通機関分担 (modal split) の予測とは、鉄道・バス・乗用車など交通機関別交通量を求めることにある。従来の交通機関別交通計画においては、発生交通量の段階で交通機関を限定する方法がとられる場合が多かったが、都市交通計画では分布交通量の予測段階で得られた目的別OD表を交通手段に分割する方法が多く用いられる。

① 時間比分担率推定法

2種の交通機関それぞれの所要時間の比と分担率の関係を示すグラフを作成しておき、これを用いて将来の分担率を求める方法である。なお、本手法は第3章5.3および本章4.3で手段別交通量を推計する際用いている。説明変数としては所要時間比のかわりに、所有時間差、コスト比、コスト差などが用いられることもある。

② 時間比配分法

交通機関選択の抵抗となるものの小ささに比例して、選択されるという仮定に基づくものである。

$$X_{ijk} = \frac{S_{ijk}^n}{\sum S_{ijk}^n} X_{ij} \quad (7-13)$$

ここに、 X_{ijk} : ij 間 k モード利用交通量、 X_{ij} : ゾーン間交通量、 S_{ijk}^n : ij 間 k モードの抵抗値、 n はパラメータである。ここで、 S_{ijk} としては、時間 T_{ijk} 、費用 C_{ijk} 、一般化費用 $C_{ijk} + \omega \cdot T_{ijk}$ 等が用いられる。 ω は、時間価値である。

③ 多変量解析法を用いる方法

上に述べた方法は時間と費用を説明変数とするものであるが、この他に待ち時間、乗りかえ回数・駐車場の難易性等の各種サービス水準も機関分担に影響を及ぼす。そこで、これらの要因を説明変数として、重回帰分析・判別関数・数量化理論などにより分担率を推計する各種のモデルが提案されている。

なお、最近この交通機関選択や経路選択の個人行動をそのままモデル化した非集計モデルに関する研究⁸⁾も行われている。非集計モデルでは、交通機関 i と j との二者選択問題を考える。個人 n が i を選ぶ確率は、「 i を選んだときの効用 U_{in} が U_{jn} より大きい確率」であり、次式で示される。

$$P_{in} = P [U_{in} > U_{jn}] \quad (7-14)$$

U_{in} は、交通機関の整備水準や個人属性等の変数 X_{ink} と確率変動項 ϵ_{in} の関数

$$U_{in} = \sum_k \beta_k X_{ink} + \epsilon_{in} \quad (7-15)$$

として表現できると考える。このとき、式(7-15)は、

$$\begin{aligned} P_{in} &= P [\sum_k \beta_k X_{ink} + \epsilon_{in} > \sum_k \beta_k X_{jnk} + \epsilon_{jn}] \\ &= P [\epsilon_{jn} - \epsilon_{in} < \sum_k \beta_k (X_{ink} - X_{jnk})] \end{aligned} \quad (7-16)$$

と変形できる。ここで、 $\epsilon_{jn} - \epsilon_{in}$ が正規分布すると仮定すると、 P_{in} は次式で示される。

$$P_{in} = \int_{-\infty}^{\sum_k \beta_k (X_{ink} - X_{jnk})} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2} du \quad (7-17)$$

これがプロビットモデルである。また、正規分布のかわりにガンベル分布を仮定した場合、ロジットモデルが得られる。

$$P_{in} = \frac{1}{1 + e^{\sum_k \beta_k (X_{jn} - X_{in})}} \quad (7-18)$$

このように、非集計モデルによる予測値が個人の選択確率を意味しているため、分担交通量を予測するためには、これをもう一度集計する必要がある。非集計モデルの意義に関しては、現在各方面で精力的に検討されているところであるが、(1)個人レベルの選択構造を明確にすることによって、より精度の高い予測モデルの開発に貢献すること、(2)個人属性が選択行動に及ぼす影響を明らかにすることにより、従来の集計モデルでは十分に検討できなかった短期的な交通政策の効果を把握する際有効であること等があげられよう。

(4) 配分交通量の予測

あるゾーン間においてひとつの交通機関への分担交通量を予測したのち、さらにこの交通機関に含まれる多くの経路における交通需要を予測するモデルを交通量配分モデルと呼ぶ。交通量配分モデルには、走行時間が交通量とは独立であると仮定した flow - independent なモデルと走行時間が交通量の関数として表わされたと考えた flow - dependent なモデルである。flow - independent なモデルの代表例としては、最短経路配分法がある。flow - dependent なモデルとしては、分割法、時間比配分法、等時間配分法等があるが、実用的には分割法がよく用いられる。分割法の一例として、OD分割、転換率法に関しては、第3章5.3で示した。分割法では、OD交通量を分割し、前回までの配分交通量に基づいてQ-V曲線により、各ルート of 所要時間を修正し、新しい所要時間を用いて再び分割交通量を最短経路配分する。これを全分割交通量について、所要時間を修正しながら繰返す方法である。なお、以上の配分法はドライバーの選好に基づく機能的配分手法である。これに対し、道路計画のプラスの効果とマイナスの効果を同時に考慮に入れるという計画的な立場に立った多目標交通量配分手法に関する研究成果に関しては、次節で論述することとする。

4.3 大阪都市圏を対象とした実証分析

本ステージでは、ステージⅢで作成した土地利用計画案と主要幹線道路網計画案を入力情報として小ゾーンレベルでの土地利用計画案と都市幹線道路網計画案を作成するとともに、五段階推計法を用いて交通需要予測を試みる。

(1) 土地利用計画案と都市幹線道路網計画案の作成 (ステージⅣ-1)

ステージⅢ-4-2-1 (第6章5.2) では、ステージⅢ-3-3-2 (第5章6.3) で作成した土地利用計画案を図6-33に示した手順により小ゾーンレベルにブレイクダウンし、表6-28に示したような小ゾーンレベルでの土地利用計画案を作成した。本ステージでもこの土地利用計画案を入力情報として用いることとした。同様に、ステージⅢ-5で作成した主要幹線道路網計画案 (ケースC-4) に、第3章3.4 (ステージⅡ-1-3-3) に示した都市幹線道路網計画案 (表3-4) を付加することにより、表7-5に示すような幹線道路網計画案を作成した。

表7-5 都市幹線道路網計画案

整備 対 象 路 線		道 路 構 造 令 道 路 種 別	Q - V 条 件				都市幹線道路網計画案			
							ケース A	ケース B	ケース C	ケース D
			V ₁ (Km/h) 設 計 速 度	V ₂ (Km/h) 可 能 速 度	Q ₁ (台/日) 設 計 容 量	Q ₂ (台/日) 可 能 容 量	現 状 維 持 型	基 本 幹 線 整 備 型	基 本 ― 主 要 幹 線 整 備 型	基 本 ― 主 要 ― 都 市 幹 線 整 備 型
基本 幹 線	a 第 二 京 阪 国 道	二種二級	60	35	44,000	58,000		○	○	○
	b 大 阪 中 央 環 状 線	二種二級	60	35	72,000	96,000		○	○	○
	c 近 畿 自 動 車 道	二種一級	80	45	72,000	96,000		○	○	○
	d 湾 岸 道 路	二種二級	60	35	108,000	144,000		○	○	○
主要 幹 線	e 阪 高 ・ 大 阪 東 大 阪 線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○	○
	f 阪 高 ・ 大 阪 泉 北 線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○	○
	g 阪 高 ・ 大 阪 高 槻 線	二種二級	60	40	72,000	96,000			○	○
	h 内 環 状 線	四種一級	50	30	66,000	78,000			○	○
都 市 幹 線	i 御 堂 筋 線	四種二級	45	25	72,000	81,000				○
	j 十 三 ・ 高 槻 線	四種二級	45	25	72,000	81,000				○
	k 第 二 阪 神 国 道	四種二級	45	25	72,000	81,000				○
	l 松 原 大 津 線	四種二級	45	25	48,000	54,000				○
	m 大 阪 千 早 線	四種二級	45	25	48,000	54,000				○
	n 大 阪 池 田 線	四種二級	45	24	72,000	81,000				○

注) 現況道路網に○印の整備路線を付加したような道路網計画案を考える。

Q-V条件式に関しては図3-25参照。道路網に関しては図7-8参照。

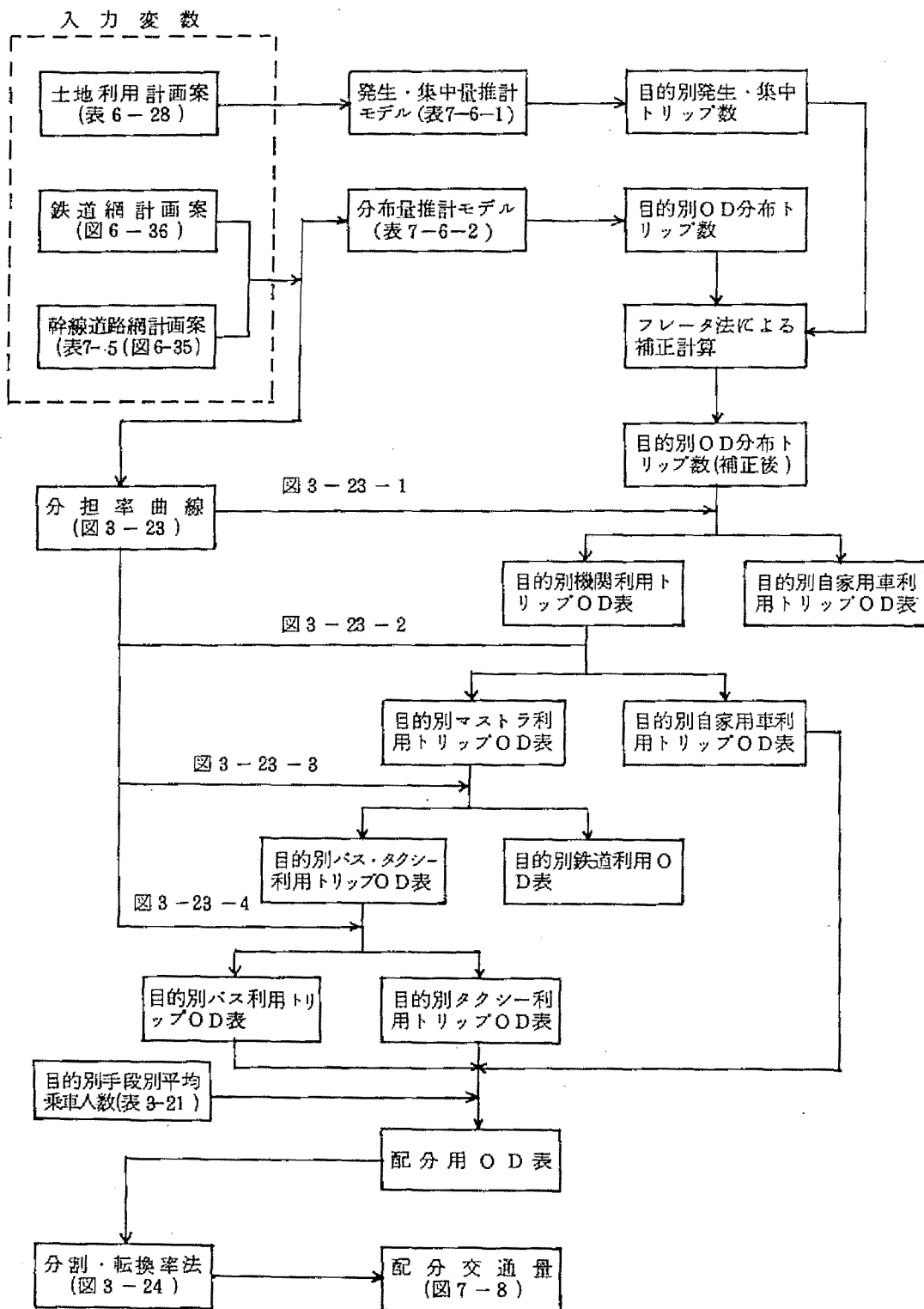


図 7-4 交通需要予測のプロセス

(2) 交通需要予測 (ステージⅣ-2)

交通需要予測手法として、本節 4.2 で説明した五段階推計法を用いる。京阪神都市圏では、京阪神都市圏パーソントリップ調査委員会が昭和 45 年パーソントリップ調査結果を基に、交通需要予測モデルを作成し、3 桁ゾーンレベルでの需要推計を試みている。本実証分析でも、基本的には上述の需要推計モデルを用いる。上記委員会の作成したモデルの詳細は、参考文献⁹⁾に譲るがその概要は図 7-4 に示したとおりである。表 7-6 には、需要推計に用いた発生・集中量推計モデル、分布量推計モデルを示している。分布量推計モデルで用いるゾーン間所要時間は、第 3 章 5.3 で図 3-22 に示した方法を用いて算定した。機関分担にあたっては、先述委員会が作成した Binary-Choice 型の分担率曲線 (図 3-23) を用いた。さらに、機関分担後の手段別 OD トリップ数を、表 3-21 に示した手段別平均乗車人数で除し、配分用自動車 OD 表、マストラ利用 OD 表を作成した。自動車利用トリップ配分手法としては、図 3-24 に示した分割・転換率法を用いた。マストラ利用トリップ配分手法としては、最短経路配分法を用いた。配分対象とする道路ネットワーク、鉄道ネットワークは図 6-35、6-36 に示したとおりである。道路網ネットワークには、図 3-25、表 3-22 に示したような Q-V 条件式を道路構造令¹⁰⁾、交通情勢調査結果に基づいて設定している。分割・転換率法の適用にあたっては、第 3 章と同様に、分割回数は 10 回とし、高速道路転換率は阪神高速道路公団による提案式 (図 3-24、注) 参照) を用いている。

表 7-6-2 分布交通量推計モデル

目 的	推 計 モ デ ル	重相関係数
通 勤	$X_{ij} = 6.54 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.2490}$	0.7091
通 学	$X_{ij} = 5.26 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.1284}$	0.7058
自 由 1 (日常的私用)	$X_{ij} = 3.58 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.4302}$	0.7181
自 由 2 (非日常的私用)	$X_{ij} = 9.32 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.0037}$	0.6611
業 務 1	$X_{ij} = 8.95 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.0152}$	0.6477
業 務 2	$X_{ij} = 13.69 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.1369}$	0.7637
帰 宅	$X_{ij} = 1.93 \times 10^{-6} \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-1.4898}$	0.7705

注) X_{ij} : 分布トリップ数 G_i : 発生トリップ数 A_j : 集中トリップ数
 t_{ij} : ゾーン間時間距離

表7-6-1 発生・集中量推計モデル

	目的	地域	推 計 モ デ ル		重相関係数
発生 量 推 計 モ デ ル	通 勤	1	$G_i = -72663 + 0.8091 X_1$		0.9569
		2	$G_i = -1857 + 0.9130 X_1$		0.9792
	通 学	1	$G_i = -10167 + 0.2246 X_1$		0.9939
		2	$G_i = -270 + 0.2054 X_1$		0.9960
	自由 1 (日常的) 私 用	1	$G_i = -16200 + 0.3630 X_1 + 0.2048 X_2$		0.9664
		2	$G_i = -986 + 0.5347 X_2$		0.9921
	自由 2 (非日常) 的私用	1	$G_i = 19623 + 0.1515 X_2$		0.9165
		2	$G_i = 3760 + 0.1471 X_2$		0.9800
	業 務 1	1	$G_i = -45278 + 0.6288 X_3$		0.9923
		2	$G_i = 799 + 0.4445 X_3$		0.9954
	業 務 2	1	$G_i = -89258 + 0.3408 X_2$		0.9464
		2	$G_i = 9457 + 0.1897 X_2$		0.8285
	帰 宅	1	$G_i = -25688 + 1.2144 X_2$		0.9878
		2	$G_i = 3855 + 1.1951 X_2$		0.9903
集 中 量 推 計 モ デ ル	通 勤	1	$A_j = -72663 + 0.9174 X_3$		0.9871
		2	$A_j = -4067 + 0.5786 X_3$		0.9486
	通 学	1	$A_j = 16801 + 0.1839 X_1$		0.8721
		2	$A_j = -792 + 0.1861 X_1$		0.9938
	自由 1 (日常的) 私 用	1	$A_j = -109200 + 0.3256 X_2$		0.8702
		2	$A_j = -2442 + 0.5331 X_2$		0.9891
	自由 2 (非日常) 的私用	1	$A_j = -39144 + 0.2576 X_2$		0.8755
		2	$A_j = 3229 + 0.1438 X_2$		0.9646
	業 務 1	1	$A_j = -76433 + 0.7344 X_3$		0.9885
		2	$A_j = 257 + 0.4278 X_3$		0.9982
	業 務 2	1	$A_j = -9415 + 0.3650 X_3$		0.9865
		2	$A_j = 864314 + 0.4652 X_3$		0.8930
	帰 宅	1	$A_j = -35514 + 1.2580 X_1$		0.9843
		2	$A_j = -7759 + 1.1612 X_1$		0.9893

注) G_i : 発生トリップ数 A_j : 集中トリップ数
 X_1 : 夜間人口 X_2 : 昼間人口 X_3 : 就業人口
 地域 1 とは大阪市、地域 2 とはその他の地域を示す。

(3) 分析結果の考察と計画情報のとりまとめ(ステージⅣ-3)

本ステージで用いる評価尺度は、表7-2に示したとおりである。概説で述べたように、本ステージの主たるねらいは、都市幹線道路網計画案の作成や小ゾーンレベルでの土地利用計画案の部分修正である。したがって、本ステージでは、「ステージⅣ-1で作成した土地利用計画案や都市幹線道路網計画案の修正が必要であるかどうか」という視点から、分析結果の考察を行う。計算結果に関しては、図7-5～図7-8に示すとおりである。

① 図7-5、7-6には、総走行時間・総走行距離の達成水準を示しているが、表7-4に示したように基本幹線、主要幹線を整備することによって総走行時間、総走行距離は著しく低減できるものの、都市幹線を整備してもそれほど低減されない。都市幹線の整備は幹線道路網の部分的な改良をめざしたものであり、上述のように圏域全体での総走行時間、総走行費用がそれほど低減されないのも当然の結果であると考える。

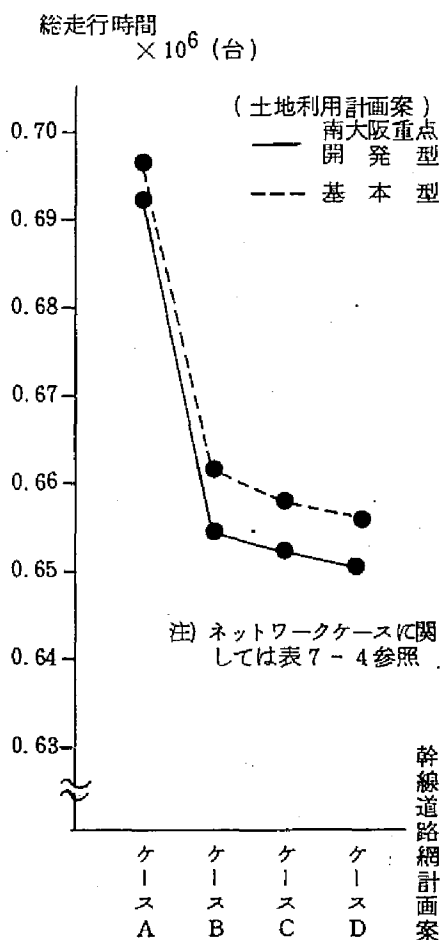


図7-5 総走行時間

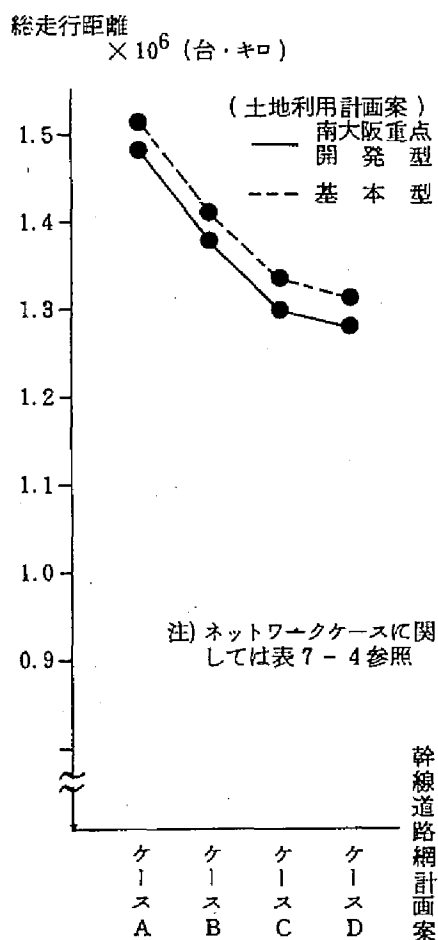


図7-6 総走行距離

② 図7-7には、ゾーン別単位距離あたりの平均走行時間を示す。この図に示すように、都市幹線道路網を整備することによって、大阪市の周辺ゾーンで平均走行時間が短縮されている。ただし都市幹線道路の整備により、平均走行時間が短縮されるゾーンは、整備路線の沿道地域に限られる。

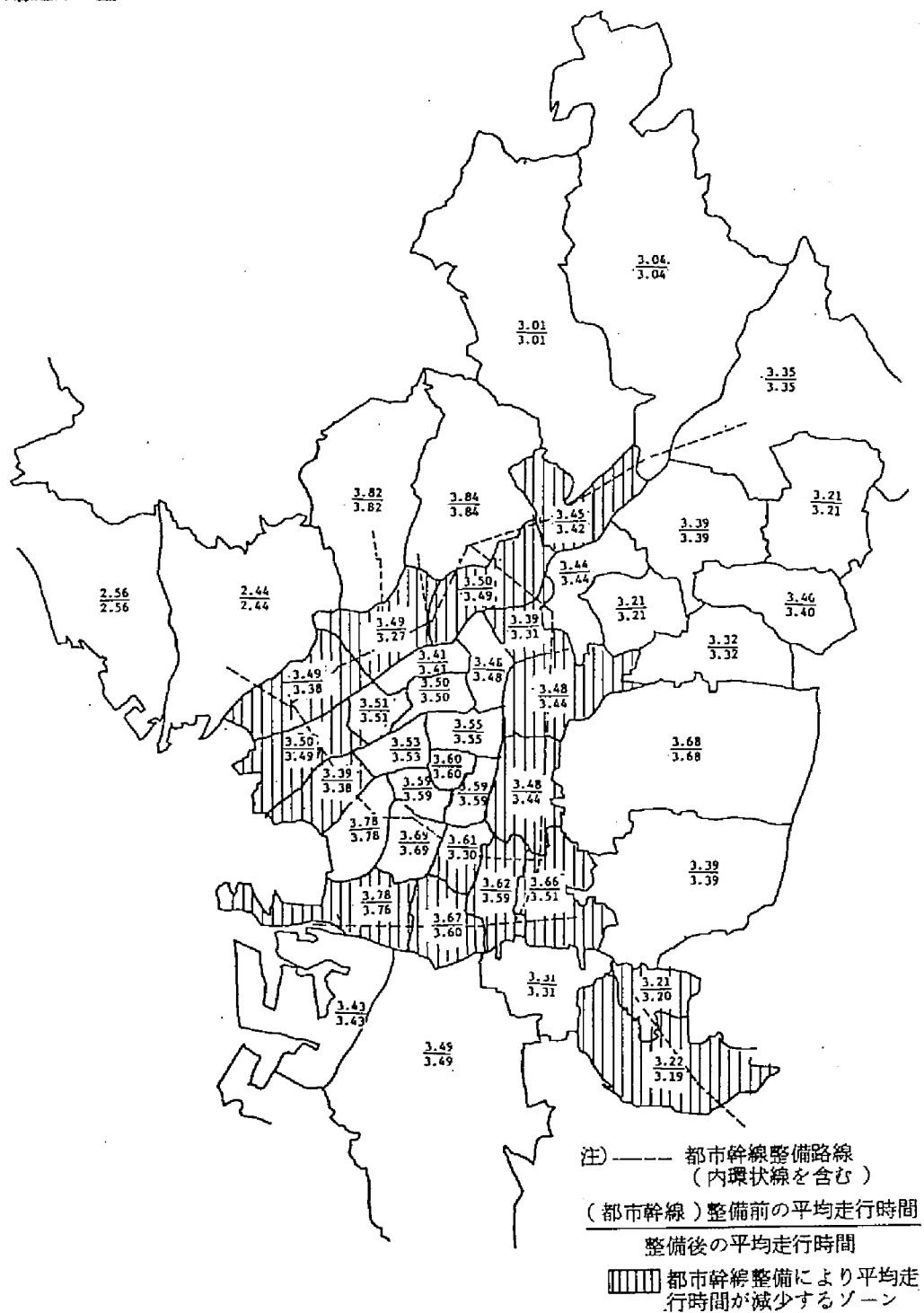


図7-7 ゾーン別平均走行時間

③ 図7-8には、道路網への交通量配分の結果と混雑度が1.0を越える問題リンクを示している。都市幹線道路網の整備により、幹線道路網のあい路区間はかなりの程度解消することができ、本ステージの目的は十分達成しえたと考える。しかしながら、大阪市都心部での混雑は依然として解消されておらず、今後の自動車交通量削減政策へ期待するところが大きいと考える。

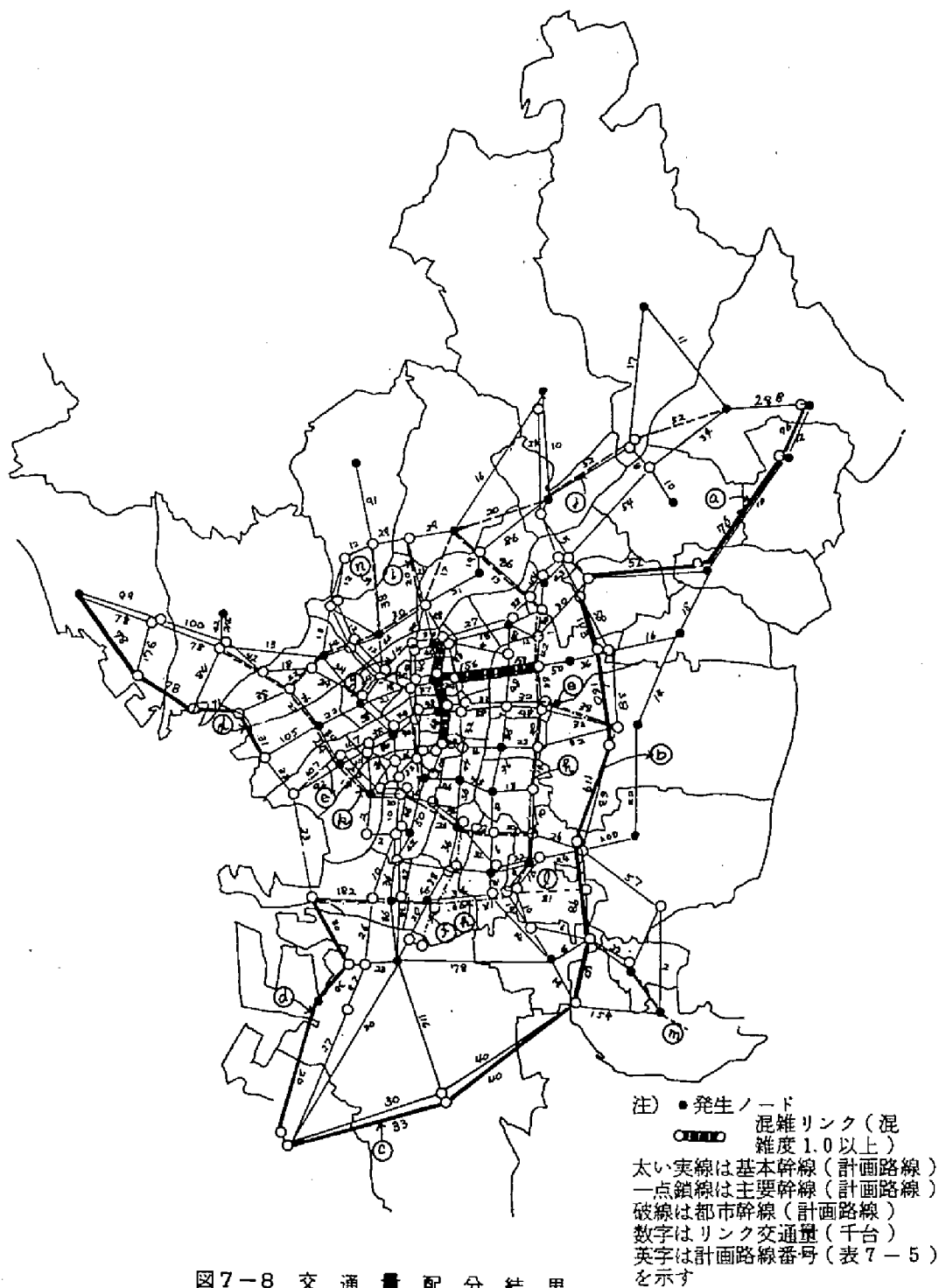


図7-8 交通量配分結果

第 5 節 多目標交通量配分モデルに関する研究^{12) 13)}

4. 1 多目標の交通量配分モデル

道路計画の問題においては、道路の整備によるプラスの効果の増大とマイナスの効果の減少を同時に目標としてとりあげ、これをいかに効果的に達成していくかということが重要な課題となる。具体的には、これらの目標をバランスよく達成しようとするためには、複数の目標間のトレードオフの関係のメカニズムを想定しなければならない。このことは道路計画を多目的システムとして認識することが重要であることを示している。

一方、都市域における幹線道路網計画問題を分析していく際、どのような道路計画要因を取り上げシステムモデルとして定式化するのが効果的であるかということも重要である。一般に、大都市域およびその周辺地域における交通量の配分状態は道路計画のプラスの効果とマイナスの効果と密接な関係がある。また計画道路の設計速度や防音施設の整備水準もこのような効果を制御する手段として重要である。したがって、効果的な道路計画情報を求めるためには、これらの両者を同時に考慮した計画問題を取り扱えるシステムモデルを作成することが必要である。しかしながら従来の交通量配分モデルは、機能論的な配分モデルと呼ぶべきものであり、このような方法によれば、道路機能の維持・向上という要求に加えて、沿道環境保全という要求を同時に充足できるような交通量の状態を求めることは不可能である。そこで、本節では、複数の計画目標をバランスよく達成しようとするような交通量の状態を求めるための多目標の計画的交通量配分モデルを定式化するとともに、可能な最大限度の望ましい目標達成水準を求めることにより、効果的な道路計画情報を求めていくことの意義と重要性を明らかにしたい。

すなわち、本節では、道路計画のプラスの効果を図る尺度としては「総走行時間」、「総走行費用」をとりあげ、マイナスの効果を図る尺度としては「騒音」、「大気汚染」を取り上げる。さらに、これらの尺度のそれぞれに対して、「ここまで達成されれば十分である」という望ましい状態を示す目標値を設定する。そして、上述のすべての尺度を可能な限りバランスよく望ましい状態に近づけるような配分状態を求めるためのシステムモデルを目標計画法を用いて定式化する。さらに、本モデルを京都市の都市幹線道路網の整備問題に適用し実証的な分析を行う。その際、計画道路である第二外環状道路（以下、第二外環と略す。）の設計速度や防音施設の整備の程度を計画変数としてとりあげ、評価尺度や配分状態との関連関係を明らかにして計画情報としてとりまとめることとする。

4. 2 目標計画法による交通量配分モデルの定式化

(1) モデル化における前提条件

実証分析の対象として取り上げた第二外環は以下のような性格をもつ計画道路である。すなわち、京都市内の交通に対して通過交通が大きな影響を与えており、このため市街地の道路において交通量が容量に対して飽和状態に達している。そこで、第二外環を整備することによって市街地に流入している通過交通を軽減し、悪化した市街地の状況の改善を図るとともに、通過交通の円滑な処理を行うという意図をもっている。このような第二外環の意義を検討するためのモデルを構成するにあたって次に略述することをモデルの前提条件として掲げる。

配分対象としては、第二外環に関係する通過交通をとりあげる。配分を行う道路ネットワークは通過交通が主として利用する幹線道路により構成する。そして、既存の道路リンクにおいて現在交通量の中から通過交通量を差引いた残りの交通量を求めこれを部分交通量と呼ぶこととした。この部分交

通量は配分問題においては与件とすることとした。なお、本研究の実証分析の対象としてとりあげる第二外環の建設・整備計画においては、ネットワークの形態上の特性やOD交通量の分布特性から対象ネットワーク上において部分交通の代替経路があまりなく、部分交通の配分状態が通過交通によって影響を受けにくい構造特性をもっていることが判明した。したがって、通過交通のみを配分の対象とした本モデルが当該道路計画のための十分精度の高い計画情報を与えるものと判断した。

(2) モデルの定式化

複数目標をバランスよく増大させることを目的とした計画問題を数学的に定式化する方法の一つに目標計画法がある。ここでは、伏見・山口らによる目標計画法¹⁴⁾を用いて配分モデルの定式化を試みる。

モデルの定式化にあたって、以下のような記号を定義する。 f_ℓ : ODペア ℓ ($\ell = 1, \dots, p$) のOD交通量、 X_{ij}^ℓ : リンク (ij) のODペア ℓ の交通量、 T_{ij} : リンク (ij) の部分交通量、 Q_{ij} : リンク (ij) の交通容量、 J : リンクの添字の集合、このとき、各ODペアの交通量は以下に示す連続条件式(式7-19)と容量条件式(式7-20)を満足しなければならない。

$$\sum_{(ij) \in J} X_{ij}^\ell - \sum_{(jk) \in J} X_{jk}^\ell = \begin{cases} -f_\ell & : \text{ノード } j \text{ が OD } \ell \text{ のソースのとき、} \\ f_\ell & : \text{ノード } j \text{ が OD } \ell \text{ のシンクのとき、} \\ 0 & : \text{その他 } (\ell = 1, \dots, p)。 \end{cases} \quad (7-19)$$

$$\sum_{\ell} X_{ij}^\ell + t_{ij} \leq Q_{ij} \quad (ij) \in J \quad (7-20)$$

つぎに、本モデルでとりあげる計画目標、「総走行時間の逓減」、「総走行費用の逓減」、「騒音の逓減」、「大気汚染の逓減」の定式化を試みるが、目標計画法ではこれらの目標は技術的に制約条件として定式化される。

まず、「総走行時間の逓減」に関してその目標を定式化する。従来の多くの観測結果によれば、本モデルで取り扱う変数のとり得る値の範囲では交通量と走行速度の関係は一次式で十分近似できると考えられる。そこで、各リンクの走行時間関数を式7-21のように仮定すると当該の目標は式7-22、7-23として定式化できる。

$$f_{ij}(X_{ij}) = \alpha_{ij} / (\beta_{ij} - X_{ij}) \quad (7-21)$$

$$\sum_{(ij) \in J} X_{ij} \cdot f_{ij}(X_{ij}) - y_T + Z_T = G_T^0 \quad (7-22)$$

$$\sum_{(ij) \in J} X_{ij} \cdot f_{ij}(X_{ij}) \leq g_T^0 \quad (7-23)$$

ここに、 X_{ij} はリンク (ij) の交通量 ($X_{ij} = \sum_{\ell} X_{ij}^\ell$)、 α_{ij} 、 β_{ij} はリンクの特性によって決まる定数である。つぎに、「総走行費用の逓減」という目標は、ODペア ℓ リンク (ij) の車両1台あたりの走行費用を C_{ij}^ℓ とすると次式のように定式化できる。

$$\sum_{\ell} \sum_{(ij) \in J} C_{ij}^\ell X_{ij}^\ell - y_c + Z_c = G_c^0 \quad (7-24)$$

$$\sum_{\ell}^p \sum_{(ij) \in J} C_{ij}^{\ell} X_{ij}^{\ell} \leq g_c^0 \quad (7-25)$$

つぎに、「騒音の通減」という目標は、計画道路の整備によって影響を受ける地点の中で最も重要な地点（騒音チェックポイントと呼び）での騒音値によって検討することとする。なお、道路騒音の推定式としては、日本音響学会により提案された推定式¹⁵⁾を用いる。

$$N_q + 30 \log_{10} (V_q(X_q)) + 10 \log_{10} (X_q / (24 \cdot \ell)) - y_{Nq} + Z_{Nq} = G_{Nq}^0 \quad (7-26)$$

$$N_q + 30 \log_{10} (V_q(X_q)) + 10 \log_{10} (X_q / (24 \cdot \ell)) \leq g_{Nq}^0 \quad (7-27)$$

ただし、 $N_q = 45 + 10 \log_{10} (1 + n/20) - \Delta M$ である。ここに、 ℓ ：車線中央よりチェックポイント q までの距離 (m)、 V_q ：チェックポイント q のあるリンクの平均走行速度（日交通量 X_q の関数となる）、 n ：大型車混入率、 ΔM ：防音施設による騒音減衰量 (dB(A)) である。最後に、「大気汚染の通減」という目標は、市街地の重要な交差点と計画道路の沿道に設けたチェックポイントにおける CO 濃度によって検討することとする。従来の研究¹⁶⁾では CO 濃度がそれほど高くない範囲 (15 ppm 以下) においては、CO 濃度が交通量の一次式で推定できると仮定する。

$$a_{At} X_{At} + b_{At} - y_{At} + Z_{At} = G_{At}^0 \quad (7-28)$$

$$a_{At} X_{At} + b_{At} \leq g_{At}^0 \quad (t=1, \dots, v) \quad (7-29)$$

ここに、 a_{At} 、 b_{At} ：チェックポイント t で異なる定数、 X_{At} ：チェックポイントのある交差点もしくはリンクの日交通量 (台/日) である。さらに、上述の制約条件式に加えて、各目標の達成度の均衡をはかる制約条件式を定式化する。

$$y_T / \lambda_T = y_C / \lambda_C = y_{N1} / \lambda_{N1} = \dots = y_{Nu} / \lambda_{Nu} \\ = y_{A1} / \lambda_{A1} = \dots = y_{Av} / \lambda_{Av} \quad (7-30)$$

ただし、 $\lambda_T = g_T^0 - G_T^0$ 、 $\lambda_C = g_C^0 - G_C^0$ 、 $\lambda_{Nq} = g_{Nq}^0 - G_{Nq}^0$ 、 $\lambda_{At} = g_{At}^0 - G_{At}^0$

ここで、各目標からの乖離を示す y のうち任意の一つを最小化すると式 7-30 によって目標全体の達成度を G ベクトル (図 7-9) に沿って可能な限り大きくすることができる。ここでは、便宜上、 y_T を目的関数としてとりあげる。

$$W = y_T \rightarrow \min \quad (7-31)$$

以上のように定式化された問題では、総走行時間や騒音に関する制約条件式が非線形であり非線形計画問題となっている。この問題の解法としては、逐次近似法としてよく知られている MAP (Method of Approximation Programming)¹⁷⁾ 手法を用いる。この手法に関する詳細は、参考文献に譲るとして、ここではアルゴリズムのフローチャートを図 7-10 に示すにとどめる。

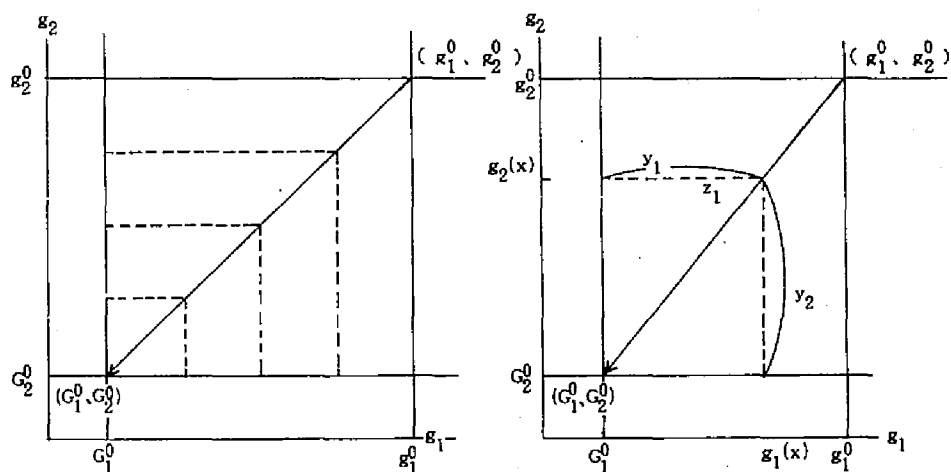


図7-9 L字型効用関数³⁾

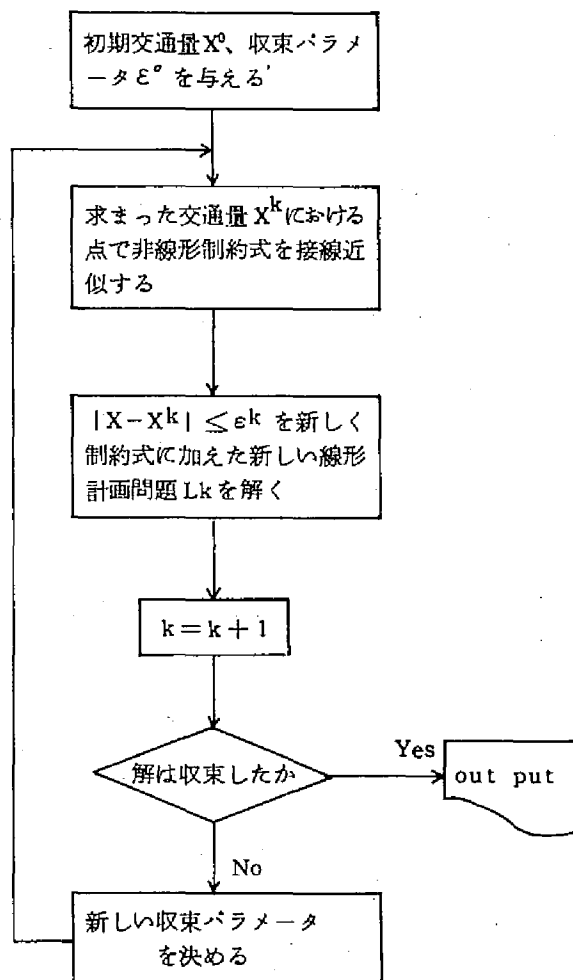


図7-10 MAP手法による解法

4. 3 京都市の都市幹線道路網計画を対象とした実証分析

(1) 京都市幹線道路網計画の概要

京都市およびその周辺地域における現在の幹線道路網は、地理的な条件から「京都→大津」、「京都→亀岡」、「京都→大阪・奈良」の3方向に大別できる国道と市街地街路によって構成されている。このうち、現在の外環状線には、交通量の最も多い「大津→大阪」方向の通過交通の大半が流入通過している。しかし、外環状線の設計速度とか設計交通容量といった道路特性に起因して、外環状線だけでは通過交通の処理に十分機能しない。その結果、通過交通の一部が市街地に流入し、市街地の交通に大きな圧迫を加えており、また通過交通自体も大きな時間的・経済的な損失を受けている。また、市街地・外環状線沿道では道路交通による騒音・大気汚染が生活環境上の大きな問題としてクローズアップされており、現実騒音・大気汚染に関して環境基準を満たし得ないところもでてきている。

こういった事態を解消するための一つの手段として、建設省京都国道工事事務所は現在第二外環の建設・整備を提案し、沿道の環境を考慮した道路構造について検討している。

そこで、本実証分析では、現在の都市幹線道路網体系に、さらに第二外環が建設された場合を想定し、通過交通の多目標の計画的配分を試みることで、第二外環の建設の意義について検討することとする。

(2) 入力情報の作成

京都市周辺地域の幹線道路のうち、通過交通が主として利用している幹線道路を中心に、図7-11のような簡略化された道路ネットワークを求めた。

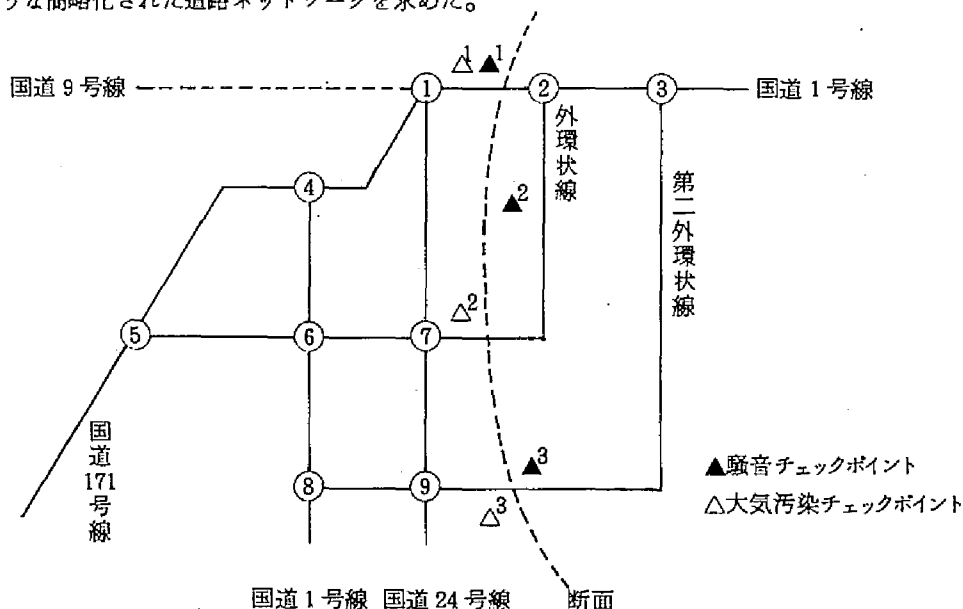


図7-11 ネットワーク概略図

つぎに、昭和49年度秋期の交通情勢調査¹⁸⁾をもとに、簡略化したネットワークに対応するOD表(表7-7)、残存交通容量(リンク交通容量から部分交通量を差し引いた残りの交通容量)(表7-8)を算定した。また、種々の資料を基に、各種のパラメータ(走行費用、走行時間関数、騒音値^{19) 20)}

推定式、CO濃度推定式)を算定したが、その結果を表7-8、7-9、7-10に示している。各目標の目標値(満足水準・許容水準)を以下に示す考え方で表7-11のように算定した。

① 第二外環を建設することにより、総走行時間の通減が期待できる。そこで、総走行時間の許容水準として現状値、満足水準としては第二外環の設計速度を80Km/hとして総走行時間最小化配分を行った場合の値を用いる。

② 第二外環は山間部を迂回するため、第二外環を利用すれば、現在の外環状線を利用する場合に比べ走行距離が長くなり、走行費用も高くなる。そこで、総走行時間最

小化配分を行った場合の総走行費用の値を算出し、この値を便宜的に総走行費用の許容水準とするとともに、満足水準としては総走行費用最小化配分を行った場合の値を用いることとした。

③ 騒音の検討は、図7-11

に示す3地点で行う。騒音の満足水準は市街地・外環状線の通過交通を零にまで減少す

ることによって達成できる値、第二外環では、「道路整備が悪影響を及ぼさない程度の騒音を対象とする」という観点を重視して、「A地域で2車線を超える道路に面する地域の夜間における環境基準」に相当する値を非常に好ましい水準として採用することとした。一方、許容水準としては、いずれの地点でも最悪の状態に至っても環境基準を満たすという意図のもとで「A地域の2車線を超える道路に面する地域の朝夕における環境基準」を用いることとした。

④ 大気汚染の検討は、図7

-11に示す3地点で行う。市街地のCO濃度は現在環境基準を超えているので、交通量配分においては現状値より改善を図るとともに環境基準の達成を目標とする。他の地点では、環境基準値を許容

表7-7 OD交通量(路線別) (台/日)

路線	方向		
		→	←
国道171号線 ↔ 国道1号線 (東山バイパス)		1911	1898
国道1号線 ↔ 国道1号線 (牧方バイパス)		3012	3049
国道24号線 ↔ 国道1号線 (東山バイパス)		921	1329

表7-8 入力データ(一部)

リンク	残 存 交通容量 (台)	走行費用 (円) (一方向)	走行費用 (円) (一方向)	α_{ij}	β_{ij}
1-2	3250	117.36	116.74	129.95	9.37
2-3	12200	43.24	43.01	15.96	2.21
5-6	1500	70.01	69.63	6.12	0.40
6-7	11000	49.42	49.15	18.23	3.91
7-2	21500	170.90	170.00	129.48	8.67
a ^o	24000	94.71	94.21	44.16	6.40
8-9b ^o	36000	76.87	75.62	66.23	14.40
c ^o	22000	76.87	75.62	35.88	10.40
a ^o	24000	375.37	366.30	177.60	6.40
9-3b ^o	36000	309.14	309.14	266.40	14.40
c ^o	22000	309.14	309.14	144.30	10.40
4-5	2000	159.15	160.74	58.24	0.97
4-1	4500	43.01	42.58	20.80	3.47
6-8	7750	36.86	37.06	43.68	7.45
7-9	1750	33.66	34.49	4.85	0.44
4-5	1000	161.36	162.43	90.48	1.51
1-7	2000	172.47	168.30	64.60	3.03

○印のついた英字は計算ケースを示す

水準とし、理想的なCO濃度としての上空濃度を満足水準として用いることとする。

(3) 計画変数の設定

道路事業の計画者の立場に立って第二外環の設計速度と防音施設の整備水準を計画変数として取り扱い、これら計画変数の組合せによって計算ケースを設定する。まず、第二外環の設計速度としては、40、60、80 Km/h の3とおりを考え、それぞれケース1、ケース2、ケース3と呼ぶこととする。防音施設の整備の程度としては、防音壁を設置しない場合、防音壁を設置して5 dB(A)の騒音減衰を行う場合、10 dB(A)の騒音減衰を行う場合(10 dB(A)の騒音減衰は技術上の上限値とも考えられる。)の3とおりを考え、それぞれケースa、ケースb、ケースcと呼ぶこととする。そして、これらの計算ケースの組合せにより、たとえばケース2-bというように9通りの計算ケースを設定した。

(4) 計算結果の分析と計画情報のとりまとめ

各ケースの計算結果は、表7-12、図7-12～15に示すとおりである。以下では、特に第二外環の設計速度を60 Km/hとし防音壁を設定し5 dB(A)の騒音減衰を図るとした代表的なケース2-bを中心として、計算結果に対して考察を加え、第二外環の建設・整備のための計画情報としてとりまとめる。

一例としてここでとりあげたケース2-bにおいて総走行時間は現状値から84,171分改善されている。また、設計速度を40 Km/hから60 Km/hと上昇させたことによって、ケース1-bより77,546分も短縮されている。一方、総走行費用は現状値よりも逆に増加しているが、これは前述したように第二外環を利用する経路の総延長が外環状線を利用する場合よりも長いためである。しかし、ケース1-bに比べ、第二外環の交通量が多くなったにもかかわらず総走行費用は減少している。これは、設計速度が上昇したため、単位距離あたりの走行費用が減少したことが原因である。つぎに、設計速度を80 Km/hと上昇させたケース3-bの場合には実行可能解が存在しない。すなわち、設計速度を80 Km/hとしたために騒音を環境基準以下に抑えることができなくなったためである。80 Km/hの設計速度を確保するためには、たとえば、ケース3-cのような非常に高規格の防音壁の設置が必要になってしまう。しかし、このような高規格の防音壁を設置することは、日照・通風という新たな

表7-9 騒音予測のためのパラメーター

監視地点	設計速度 (Km/h)	大型車混入率 (%)	車線中央より測 定点までの距離 (m)
1, 2	20	6.6	13.875
3, 4	30	23.7	21.875
5, 6	40・60・80	23.7	21.0

表7-10 CO濃度予測のためのパラメーター

監視地点	a _{At}	b _{At}
1	0.000125	13.320
2	0.000125	4.270
3 (設計速度 40 Km/h)	0.000250	2.0
3 (設計速度 60 Km/h)	0.000139	2.0
3 (設計速度 80 Km/h)	0.000265	2.0

表7-11 各目標の満足水準および許容水準

	満足水準	許容水準
総走行時間(分・台)	388 386	490 654
総走行費用(円・台)	3 360 924	3 981 143
騒音(監視地点1)(dB(A))	54.0	55.0
騒音(監視地点2)(dB(A))	54.0	55.0
騒音(監視地点3)(dB(A))	50.0	55.0
CO濃度(監視地点1)(ppm)	10.0	12.82
CO濃度(監視地点2)(ppm)	2.0	10.0
CO濃度(監視地点3)(ppm)	2.0	10.0

問題も生じる。

第二外環を建設することによって、市街地・外環状線の通過交通を現状値から大幅に減少させることができる。それに伴って騒音値はいずれの地点においても環境基準を満たすことが可能となる。しかし、市街地のCO濃度は環境基準を超過してしまっている。通過交通を減少させてもそれほど市街地の騒音やCO濃度が減少しないのは、市街地交通の大部分が部分交通によって占められているためである。これらの問題を本

的に解決するためには、市街地部の内々、内外交通の合理的な処理を行うことが必要である。また、第二外環の通過交通は6988台となり、騒音値・CO濃度はともに環境基準を満たしている。特に、CO濃度に関しては、外環状線、第二外環ともに環境基準よりかなり低いので、いまのところ問題はないと思われる。また、第二外環の騒音も本ケースのように防音壁を設置することにより、環境基準以下に抑えることが可能となる。以上で明らかにしてきたように、(1)第二外環の建設は、現在市街地の街路や外環状線に流入している通過交通の軽減と総走行時間の削減に効果的であり、また一方では、市街地や外環状線の騒音を環境基準以下に抑えることが可能となる。(2)第二

外環の騒音を環境基準以下に抑えながら、総走行時間や総走行費用の削減を実現するためには、第二外環の設計速度を60Km/hとすることが望ましい。ただし、この場合第二外環の騒音の削減のための防音壁の設置はぜひとも必要であり、上記の計画情報のための前提となっている。

さて、目標計画法による交通量配分は計画的配分と呼ぶべきもので、従来の研究における機能的な

表7-12 各目標の達成水準

ケース	総走行時間 (台・分)	総走行費用 (台・円)	騒音 1 (dB(A))	騒音 2 (dB(A))	騒音 3 (dB(A))	大気汚染 1 (ppm)	大気汚染 2 (ppm)	大気汚染 3 (ppm)
1-a	484 029 498 268	3 958 804 3 860 294	54.96 55.00	54.96 55.05*	51.65 51.54	12.62* 12.71*	4.98 5.20	3.00 2.75
1-b	484 029 498 268	3 958 804 3 860 294	54.96 55.00	54.96 55.05*	46.65 46.54	12.62* 12.71*	4.98 5.20	3.00 2.75
1-c	484 029 498 268	3 958 804 3 860 294	54.96 55.00	54.96 55.05*	45.00 45.00	12.62* 12.71*	4.98 5.20	3.00 2.75
2-a	888 485	3 981 143	54.89	54.42	60.19*	12.45*	4.62	3.16
2-b	406 483 888 485	3 826 852 3 981 143	54.66 54.89	54.78 54.42	54.22 55.19*	12.42* 12.45*	4.66 4.62	2.92 3.16
2-c	395 441 888 485	2 895 178 3 981 143	54.86 54.89	54.59 54.42	49.72 51.19	12.42* 12.45*	4.76 4.62	3.03 3.16
3-a	338 336	3 981 143	54.89	54.42	68.78*	12.45*	4.62	4.20
3-b	338 336	3 981 143	54.89	54.42	58.78*	12.45*	4.62	4.20
3-c	355 428 338 336	3 895 178 3 981 143	54.86 54.89	54.59 54.42	53.88 58.78*	12.42* 12.45*	4.76 4.62	3.96 4.20

注) 上段は目標計画法、下段は等時間配分による。*印は環境基準を超えていることを示す。
-印は実行可能解がないことを示す。

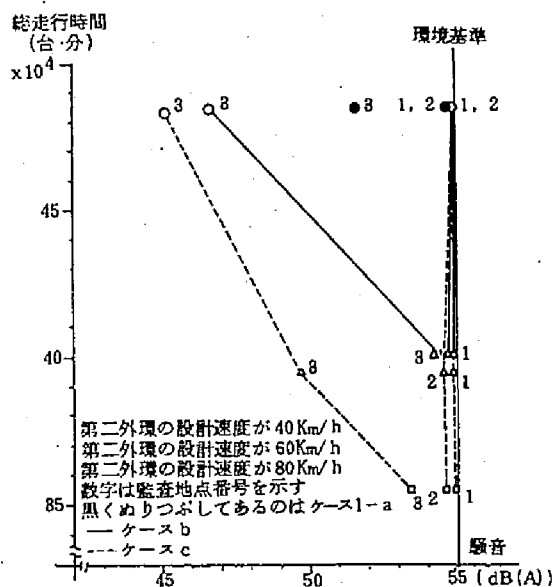


図7-12 総走行時間と騒音の関係

配分方法とはねらいが異なる。そこで、最後に機能的な配分方法の一つである等時間配分原則を用いた配分法による結果(表7-12、図7-14)と目標計画法による配分結果を比較することにより、計画的配分の意義について検討を加えることとする。等時間配分によれば、第二外環の設計速度を60Km/h、80Km/hとした場合には、防音壁を立てて5dB(A)程度の騒音の減衰を図った程度では、騒音を環境基準以下に抑えることができない結果となっている。この場合、第二外環の騒音を抑えるために目標計画法による配分結果のように第二外環の利用交通をある程度制限することが必要である。また、等時間配分では、第二外環の設計速度を40Km/hとした場合、第二外環の利用交通は極端に少なくなり、総走行時間はそれほど減少しないという結果になっている。すなわち、機能的配分では、道路計画のマイナスの効果を大きくしたり、ときには経済性を犠牲にしなければならないような結果を招くことがある。いずれにせよ、機能論的な配分方法によると道路機能の維持・向上という目標に加えて沿道環境保全という要求を同時に反映させるような交通量の状態を求めることが不可能であることが実証例を通して明らかとなった。一方、計画的な配分によれば各目標に沿った満足のいく結果が求められることが具体例を通して明らかとなったと考える。なお、本計算の結果得られた計画の内容の実現を図るうえでの技術的な問題は、ここでは研究課題としてとりあげないが、この課題は下位の交通制御プロセスに対する努力目標として位置づけられると考える。

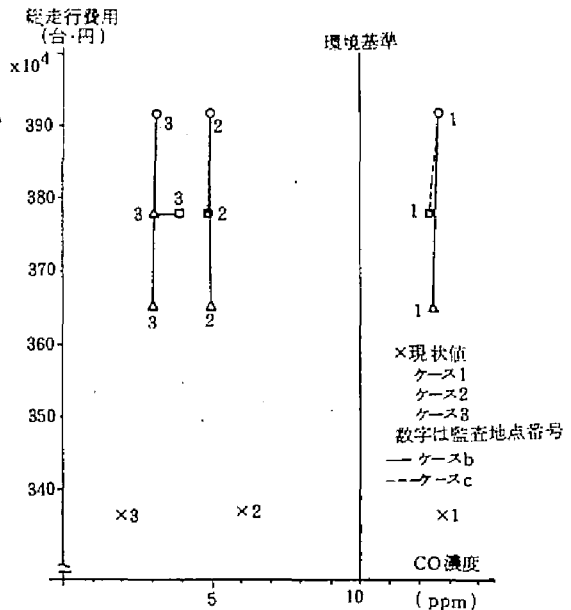


図7-13 総走行費用とCO濃度の関係

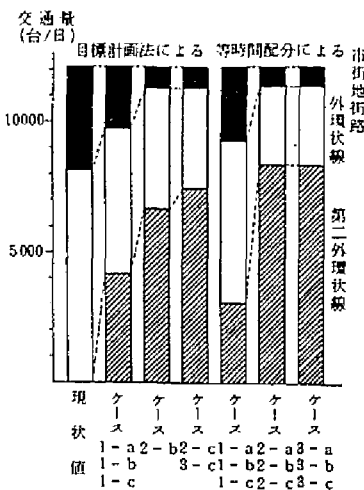


図7-14 道路利用状況

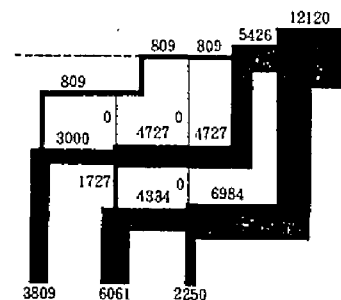


図7-15 分配結果(ケース2-b)

第 6 節 幹線道路網計画情報と関連諸計画への提言・要請事項のとりまとめ（ステージⅤ）

本節では、本研究のこれまでの研究成果を道路計画者の立場から道路計画情報や都市交通計画、都市・地域計画への提言・要請事項としてとりまとめる。

まず、第 2 章（ステージⅠ）では、地域構造分析を通じて地域変動に関する仮説を検証するとともに、地域開発・整備に関する基礎情報のシステム論的な整理を試みたものである。まず、地域構造分析の結果、以下に示す基礎情報を得た。

- (1)京阪神都市圏の特徴的な構造特性である多核性、重層性といった特性は 20 年程度の将来でも変化しない。したがって、今後の地域の誘導方向としては、多核・重層性といった構造特性をより望ましい方向に変動させるという視点で検討すべきである。
- (2)地域構造の変動パターンは、①中枢管理機能の集中化、②大規模製造業の集積の変化、③中小規模製造業の集積、④第三次産業活動の集積、⑤夜間人口の変化という五つの変動パターンに集約され、地域開発計画や運輸交通施設計画もこれらの変動状況を誘導・制御するという視点から検討されなければならない。
- (3)さらに、以上の基本方針のもとに、地域開発整備に関する基礎情報をシステム論的にとりまとめた結果、京阪神都市圏における地域開発・整備課題として以下の事項を得た。すなわち、①中枢管理機能の育成、②幹線道路網の整備による都市型製造業の再配分と、第三次産業の集積による副核的都市群の成長、③鉄道施設の整備と大規模住宅地の開発、あるいは既成都市域の再開発による職住近接の実現の 8 点である。このうち、①に関しては、本来、国土計画レベルで論議すべき課題とし、本研究における考察の対象外とした。そして、②③を地域開発における主要な検討課題として位置づけた。そして、地域の望ましい誘導方向は、都市圏の副核的都市群の成長による多核型の地域構造の実現と中核地域と副核地域との適性な機能分担の確立であると考えた。

第 3 章（ステージⅡ）では、第 2 章の地域構造分析の結果に基づいて、マクロな大ゾーンレベルでの地域の望ましい将来像を示す地域開発計画案を作成するとともに、地域開発計画案を実現するための基本幹線道路網計画案を複数案想定した。すなわち、まずステージⅡ－1 では、今後の基本幹線道路網の整備方針としては、既存の放射環状体系をベースとして道路網の補完・強化を行うことが望ましいことを明らかにし、表 3－5 に示した 9 とおりの計画案を作成した。一方、ステージⅡ－2 では、第 2 章で明らかにした開発拠点となりうる地域のうち、いずれの地域に重点を置くかによって 8 とおりの開発パターン（地域開発計画案）を想定し、ステージⅡ－3 では基本幹線道路網計画案と地域開発計画案の望ましい組合せを求めた。その結果、以下のような計画情報を得た。

- (1)基本幹線道路網の整備方針としては、湾岸道路と中央環状線を整備するという基本方針が望ましい。特に、両者を同時に整備し、大阪都市圏の環状道路として位置づけることにより、道路機能の著しい向上が図れる。
- (2)湾岸道路と第二京阪国道の整備により、大阪都市圏と京都都市圏、神戸都市圏間の容量が確保できる。
- (3)湾岸道路と中央環状線の整備により、京都都市圏を除く京阪神都市圏のほぼ全域にわたって道路機能の向上を図ることができる。
- (4)地域開発計画案としては、南大阪重点開発型、東大阪－南大阪連合開発型が望ましい。いずれにせよ、今後の地域開発拠点として南大阪地域が着目される。

第3章では、地域全体の大まかな誘導方向を示す地域開発計画案と骨格的な幹線道路である基本幹線道路網計画案を作成した。第4章、第5章、第6章（ステージⅢ）では、第3章の基本的・包括的な分析によって絞り込まれた計画案の探索の範囲の中で、より詳細な中ゾーンレベルにおける土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の作成をめざしたものである。ステージⅢ-1（第4章5.2、第5章5.2）では、ステージⅢにおける部分問題の分析方針を設定した。入力変数としては、3とおりの工業地開発方針（表4-14）、3とおりの住宅地開発方針（表5-10）、13とおりの主要幹線道路網計画案（表4-15）、4とおりの鉄道網計画案（表5-11）を作成した。

第4章（ステージⅢ-2）では、入力変数の組合せの望ましさを物資輸送の効率化の側面から検討したものである。その結果、以下の計画情報を得た。

- (1) 将来の交通需要を充足させるためには、基本幹線の整備が前提となるが、物資輸送の効率化のためには湾岸道路の整備が前提である。中央環状線の整備は、内陸の準工業地域から生じる物資の輸送の効率化にとって効果的である。
- (2) 主要幹線道路網計画案としては、都市高速道路を上述の基本幹線と接続することにより、大阪市へ流入する交通を処理していく基本方針が望ましい。
- (3) 幹線道路網の整備と同時に、泉南地域を中心として重点的に産業基盤施設を整備し、鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業の集積を図っていくことが重要である。

第5章（ステージⅢ-3）では、入力変数の組合せの望ましさを、通勤時間の最小化の側面から検討したが、その結果、以下の事項が計画情報として得られた。

- (1) 通勤時間の短縮化にとって鉄道整備は重要な手段である。特に、産業開発拠点と住宅地開発拠点を結ぶ鉄道路線の整備は、現在負担のかかっている大阪市とその周辺都市間の交通混雑の緩和に有効である。また、大阪市都心部への通勤時間の短縮化にとって片福線の整備が重要である。
- (2) 南大阪地域に積極的に従業人口を配置誘導するとともに、その背後地を中心に住宅開発を行うことにより、通勤時間の短縮化が図れる。そのためには、当該地区間を結ぶ鉄道整備が前提となる。一方、東大阪地域に重点的に従業人口を配置誘導した場合、通勤時間はそれほど短縮されず魅力的な計画案であるとはいえない。
- (3) 主要幹線道路網計画案を変化させても、通勤時間はそれほど変化しない。
- (4) 中核地域・副核地域における住宅地開発政策は、既成市街地の再開発、居住地基盤整備が中心となる。一方、背後地域における住宅地開発は、新規住宅地整備が中心となる。

第6章（ステージⅢ-4）では、業務交通の効率化に関する検討を行い、以下のような計画情報を得た。

- (1) 土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましい。
- (2) 主要幹線道路網の整備方針としては、湾岸道路・中央環状道路と同時に都市高速道路の整備を行うことが望ましい。業務交通の効率化のためには、内環状線の整備も効果的である。
- (3) 鉄道網の整備による自動車交通量の削減効果は、それほど大きくない。しかし、片福線の整備により都心部でのサービス業、その他の三次産業を中心としてマストラ利用トリップ数が若干増加する。
- (4) 都心部の卸・小売業関連の業務交通の効率化は重要であり、ハードウェアの整備以外にも、協業化、商物分離、共同集配等ソフトな交通政策を講ずるなど、地道な努力が必要となる。

さて、第7章第3節（ステージⅢ-5）では、第4章、第5章、第6章の分析結果に基づいて、最終的に中ゾーンレベルでの土地利用計画案と主要幹線道路網計画案を作成した。その結果、地域開発計画案と同様に、土地利用計画案としても、南大阪重点開発型が望ましく、特に泉南地域を拠点として産業基盤整備と住宅地開発を強力に推進していくことが重要であることが判明した。主要幹線道路網計画案としては、湾岸道路、中央環状線の整備と同時に、都市高速道路放射軸を整備するという基本方針が確認された。さらに、ステージⅢ-5-2では、ステージⅢにおけるフィードバックに関する検討を行った。その結果、(1)土地利用計画案、主要幹線道路網計画案として望ましい計画案が作成できており、フィードバックによる計画案の再探索を行う必要はない。(2)業務交通の効率化のためには、都市高速道路の整備と同時に、内環状線の整備も重要であることが判明した。

第7章第4節、第5節（ステージⅣ）では、小ゾーンレベルでの土地利用計画と都市幹線道路網計画の作成方法に関する考察を行った。その結果(1)大阪都市圏における都市幹線道路網のあい路区間は、幹線道路の二次改築を行うことにより解消できる。しかしながら、大阪都心部の道路混雑は依然として解消できず、今後の自動車総需要抑制政策に待つところが大い。

(2)京都都市圏の都市幹線道路網の再編成という課題に対して、京都第二外環状道路の整備の意義は大きい。第二外環を整備することにより、京都市内通過交通が削減できる。道路整備によるプラスの効果をできるだけ大きくし、マイナスの効果をできる限り小さくするためには、第二外環の設計速度を60Km/hとし防音壁を設置することが重要であることが、計画的交通量配分を通じて明らかとなった。

第7節 結 言

本章では、これまでの各章におけるシステム論的研究の成果の総合化と都市幹線道路網計画の作成方法に関する研究を行ったものである。すなわち、本章第2節では、これまでの各章の研究成果を踏まえ、総合的な幹線道路網計画システムを提案した。さらに、第3節では、第4章、第5章、第6章で行ってきたステージⅢの各論的研究を受けて、土地利用計画案と主要幹線道路網計画案の組合せの望ましさにについて総合的な評価・検討を行ったものである。

第4節では、道路網計画システムの中で、これまでの各章で言及し残していた都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）をとりあげた。交通需要推計法としては、すでに五段階推計法が確立している。したがって、本節では、五段階推計法を概括的に整理するとともに、大阪都市圏を実証分析の対象としてとりあげ、都市幹線道路網計画案を作成した。さらに、五段階推計法の交通量配分のプロセスでは、従来機能論的な配分手法が用いられてきたが、第5節では道路機能と同時に沿道環境の問題も重要であるという観点から、計画的配分手法に関する研究成果を示した。

最後に、第6節では、本論文のこれまでの研究で得られた研究成果を、最終的に道路計画者の立場から道路計画情報や関連諸計画への提言・要請事項としてとりまとめた。

参 考 文 献

- 1) Yoshikawa, K., Haruna, M. and K. Kobayashi : Study on systems analysis for transportation planning in the metropolitan area , the 8th Pan-Pacific Conference of Regional Science, Tokyo, 1983 .
- 2) たとえば、戸田常一：総合的な代替案評価手法の分類と考察、土木学会関西支部講習会テキスト、昭和52年。
- 3) 村松岐夫編：行政学講義、青林書院、昭和54年。
- 4) Schlaifer, R : Probability and Statistics for Business Decisions, An Introduction to Managerial Economics under Uncertainty, 1959.
- 5) 西田耕三：企業行動科学の基礎、白桃書房、昭和44年。
- 6) 京阪神都市圏総合交通体系調査委員会：京阪神都市圏総合交通体系調査報告書、昭和50年。
- 7) 土木学会編：交通需要予測ハンドブック、技報堂出版、昭和56年。
- 8) 太田勝敏ほか：非集計行動モデルの研究の現状と課題、第4回土木計画学研究発表会講演集、pp.375～384、昭和57年。
- 9) 上掲6)
- 10) 日本道路協会：道路便覧、コロナ社、昭和48年。
- 11) 近畿地方建設局：全国交通情勢調査、昭和43、46、49、52年。
- 12) 吉川和広、春名攻、小林潔司：バイパス道路計画のための計画情報の作成に関する研究、土木学会論文報告集、No. 298, pp.97～108、昭和55年。
- 13) Yoshikawa, K., Haruna, M. and K. Kobayashi : Structuring information for highway planning , Proc. of IRDP IIASA Workshop in Laxenburg , 1978 .
- 14) 伏見多美雄、山口俊和：複数の目標をバランスよく達成するための数理計画的な手法、経営科学、Vol. 19、No. 2, pp.88～102、昭和51年。
- 15) 田村幸久：高速道路の騒音、pp.45～58,土木学会誌、No. 10、昭和49年。
- 16) 日本機械学会：自動車排出ガスによる大気汚染に関する研究、昭和45年。
- 17) Griffith, R. E. and R. A. Stewart : Nonlinear programming technique for the optimization of continuous processing systems, M. S., pp.379～392 , Vol. 7, 1961 .
- 18) 上掲11)
- 19) 交通工学研究会：交通工学ハンドブック、技報堂、昭和48年。
- 20) 京都市衛生局：大気汚染常時監視測定結果、昭和50年。

第8章 結 論

本論文は、将来の望ましい都市・地域構造への誘導をめざした大都市圏の広域的な幹線道路網計画問題へのシステムズアプローチを試みたものである。序論において論述したように、幹線道路網計画論の体系化における重要な課題としては、(1)道路計画システムの領域の拡大、(2)計画問題の分析のための方法論の開発、(3)計画案の評価のための方法論の開発の3点が考えられる。このような課題を達成するためには、それぞれの側面において方法論を開発するだけでなく、計画問題の構造化のプロセス、計画問題の分析プロセス、計画案の評価のプロセスをとり入れたような総合的な計画化のプロセスを開発することが重要である。もちろん、このような計画プロセスの開発のみによって道路網計画論の体系化を図ることは不可能である。しかしながら多くの計画情報を総合的に判断しなければならない意志決定者に、これによってよりの確で有益な計画情報を提供しようという点で、幹線道路網計画の合理化・科学化に寄与しようものとする。

以上の考え方に基づいて、本論文では大都市圏における幹線道路網計画問題に対する一つのシステムズアプローチの方法論を提案した。本論文で提案した計画プロセスは、基本的に、(1)地域構造分析と計画問題の構造化のプロセス(ステージⅠ)、(2)地域開発計画と基本幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅡ)、(3)土地利用計画と主要幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅢ)、(4)都市幹線道路網計画の作成プロセス(ステージⅣ)という四つのステージによって構成される。第2章ではステージⅠ、第3章ではステージⅡ、第4章、第5章、第6章および第7章第3節ではステージⅢ、第7章第4節第5節ではステージⅣをとりあげ、各ステージの研究内容について論述した。最後に、第7章第6節で各章の実証分析で得た道路計画情報や関連諸計画への提言・要請事項を一括してとりまとめた。ここで、改めて、各章の研究成果を要約することとする。

第2章では、大都市圏の地域構造分析に関する研究について述べた。本章では、幹線道路網計画問題の構造化という課題に対してまず過去から現在に至る地域状態を示す各種のデータから、地域で展開する静的・動的な諸現象の構造分析を試みた。そして、これらの地域構造分析に基づいて、地域構造の変動状況に関する仮説を実証的に検証した。さらに、このような仮説に基づいて、地域開発・整備に関する各種の情報(幹線道路網の計画化の過程の中で入力変数や与件事項、制約条件としてとり込むべき上位計画、下位計画、関連諸計画の内容)をシステム論的に整理した。その際、地域構造分析にあたっては、多変量解析手法等の科学的な手法を導入した分析方法を開発した。また、京阪神都市圏を実証分析の対象とした地域構造分析を行い、この都市圏の地域構造の変動に関する仮説を検証した。さらに、以上の分析結果に基づいて、①幹線道路網計画の対象となる空間的・時間的なスケールのレベルを規定し、②地域の諸現象の中で計画問題において検討対象となる要因の取捨選択を行った。このように、幹線道路網計画問題の枠組を事前に規定(構造化)することにより、分析のねらいを明確にすることが可能となった。これより、幹線道路網計画の作成過程の中で考慮すべき上位・下位・関連諸計画の内容と幹線道路網計画問題の関連関係を明確にすることができた。以上の研究により、大都市圏における地域構造分析をかなりの程度に進展させることができたと考えられる。しかし、本研究の中で設定した仮説はあくまでも分析対象として選んだ期間中で観察されたものである。したがって、仮説として説得力のあるものにするためには、なお多方面からの縦断的・横断的な研究が必要であり、今後とも継続的に検証して

いかなければならないと考える。

第3章では、大都市圏域のマクロなレベルにおける地域開発計画や骨格的な基本幹線道路網計画の作成方法について考察した。従来の幹線道路網計画では、地域の土地利用計画案が先決的に与えられ、そこから発生する交通需要を満たす道路網の計画案を提案する場合が多い。これに対して、第3章では望ましい地域開発計画案と基本幹線道路網計画案を同時決定するという立場からアプローチを試みたものである。このような地域開発計画案といった地域のマクロな将来像を大局的な観点から評価・検討するといった計画問題に対しては、現在のところ系統的な計画手法は開発されていない。つまり、本来的に人間の直観や経験的判断を必要とする計画問題である。したがって、総合的な計画モデルや系統的な計画手法によって十分に意味ある計画情報を一挙に得ようとすることは不可能であるといわざるを得ない。第8章では、このような計画問題にアプローチする方法として、①第2章の地域構造分析の結果に基づいて、計画案作成のために用いる各種の与件事項や構造モデル、原単位モデルを作成するとともに、②地域開発計画案・基本幹線道路網計画案を現場の技術者や計画者の経験情報や判断・意向あるいは関連諸計画の内容なども総合的に勘案しつつ、上述の与件事項や各種のモデルを有効利用して複数案作成した。そして、③両者の望ましい組合せを求めていくという実用的なアプローチの方法を開発した。第3章で提案したアプローチの方法はつぎのような長所をもっている。つまり、①第2章で行ったような地域の構造的な把握を前提としているため、地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を体系的に作成できる。②地域変動に関する各種の原単位や構造モデルを用いて地域開発計画案を作成する際に、地域開発に対する構想や地方自治体の意向や政策構想を直接的に計画案に反映しうる。③作成した地域開発計画案は地域構造特性に関する各種の制約条件を満足しており、地域開発計画案のマクロなレベルでのリアリティもかなり程度保証されていること等があげられる。また、京阪神都市圏の幹線道路網計画問題を対象とした実証分析の結果、以下のような計画情報を得た。

- (1)基本幹線道路網の整備方針としては、湾岸道路と中央環状線を整備するという基本方針が望ましい。特に、両者を同時に整備し、大阪都市圏の環状道路として位置づけることにより、道路機能の著しい向上が図れる。
- (2)湾岸道路と第二京阪国道の整備により、大阪都市圏と京都都市圏、神戸都市圏間の容量が確保できる。
- (3)湾岸道路と中央環状線の整備により、京都都市圏を除く京阪神都市圏のほぼ全域にわたって道路機能の向上を図ることができる。
- (4)地域開発計画案としては、南大阪重点開発型、東大阪－南大阪連合開発型が望ましい。いずれにせよ、今後の地域開発拠点として南大阪地域が着目される。

第3章の目的は、上述のようにマクロなレベルでの地域開発計画案や基本幹線道路網計画案の望ましさを大局的な観点から評価・検討することにあった。このような大局的な評価・検討の結果、望ましいと判断できる計画案を一次的に絞り込むことが可能となり、その結果、第4章以降で行う各論的・個別的な分析における計画案の探索の範囲や分析のためのデータ処理量を軽減することが可能となった。また、分析の範囲を絞り込んでおくことにより、その範囲の中で各種の交通条件を近似的に定数として取扱うことができ、第4章、第5章で試みたように、計画モデルを用いた操作的な分析も行うことができた。そこで、第4章以下の各章では、第3章で作成した地域開発計画案や基本幹線道路網計画案を入力情報として、中ゾーンレベルにおける幹線道路網計画問題の重要な部分問題を詳細に分析した。

すなわち、第4章では、大都市圏域の交通流動の中でも重要な交通流動の一つである物資流動（ここでは、物資流動の中でも一次製品、最終製品等の流動のみに着目している。）に着目した。そして、物資輸送に伴う貨物車の総走行時間の最小化が図れるような産業活動の配分パターンと主要幹線道路網計画案の組合せを求めるという計画問題にシステムズアプローチを試みた。その際、まず産業活動の立地行動に関する仮説を、京阪神都市圏を対象とした実証分析を通じて検証した。さらに、これらの仮説に基づいた産業活動配分モデルを線形計画法を用いて定式化した。さらに、工業地開発方針・主要幹線道路網計画案を組合せたような計算ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、物資輸送の効率化が図りうる産業活動配分計画案、と主要幹線道路網計画案の組合せを求めることができた。その結果、以下の計画情報を得ることができた。

(1) 将来の交通需要を充足させるためには、基本幹線の整備が前提となるが、物資輸送の効率化のためには湾岸道路の整備が前提である。中央環状線の整備は、内陸の準工業地域から生じる物資の輸送の効率化にとって効果的である。

(2) 主要幹線道路網計画案としては、都市高速道路を上述の基本幹線と接続することにより、大阪市へ流入する交通を処理していく基本方針が望ましい。

(3) 幹線道路網の整備と同時に、泉南地域を中心として重点的に産業基盤施設を整備し、鉄鋼業、金属製品製造業、一般機械器具製造業の集積を図っていくことが重要である。

第5章では、大都市圏域の通勤時間の短縮化のための諸施策の中から、特に鉄道施設をはじめとする交通施設の整備をとりあげ、施設整備という側面から通勤時間の短縮化に関する分析を試みたものである。このために、まず、地域構造の長期的な変動状況や通勤世帯の居住地選択行動に関する現象合理的な仮説を、大阪都市圏を対象とした実証分析を通じて検証した。さらに世帯の居住地選択行動に関する仮説に基づいた通勤人口配分モデルを数理計画モデルを中核とするようなプロセスシステムモデルとして定式化した。さらに、第4章で作成した産業活動配分計画案や住宅地開発方針、交通施設計画案を組合せたような計算ケースのそれぞれに対してモデル分析を実施し、通勤時間の最小化が図れるような通勤人口配分計画案と産業活動配置計画案、交通施設計画案の組合せを求めることができた。大阪都市圏を対象とした実証分析の結果、以下の事項が計画情報として得られた。

(1) 通勤時間の短縮化にとって鉄道整備は重要な手段である。特に、産業開発拠点と住宅地開発拠点を結ぶ鉄道路線の整備は、現在負担のかかっている大阪市とその周辺都市間の交通混雑の緩和に有効である。また、大阪市都心部への通勤時間の短縮化にとって片福線の整備が重要である。

(2) 南大阪地域に積極的に従業人口を配置誘導するとともに、その背後地を中心に住宅開発を行うことにより、通勤時間の短縮化が図れる。そのためには、当該地区間を結ぶ鉄道整備が前提となる。一方、東大阪地域に重点的に従業人口を配置誘導した場合、通勤時間はそれほど短縮されず魅力的な計画案であるとはいえない。

(3) 主要幹線道路網計画案を変化させても、通勤時間は、それほど変化しない。

(4) 中核地域・副核地域における住宅地開発政策は、既成市街地の再開発、居住地基盤整備が中心となる。一方、背後地域における住宅地開発は、新規の住宅整備が中心となる。

第6章では、大都市域における業務交通に着目した。業務交通は大都市域における社会・経済活動を支える重要な交通であるが、その交通現象は極めて多様でかつ複雑であり、従来の研究でもその交通現

象が十分に解明されたわけではない。第6章では、業務交通は地域・地区の業務活動間の機能的な関連関係を反映したものであるという認識に基づいて、業務活動による地域・地区の関連関係の強さの程度を計量化するために「結合関係」という概念を導入した。さらに、(1)発生結合数の推計、(2)分布結合数の推計、(3)機関別分布結合数の推計、(4)分布トリップ数の推計という四つのステップにより構成される業務交通量推計モデルを提案した。この結果、従来の「トリップ」に基づく需要推計モデルでは十分に表現できなかった業務交通流動メカニズムのモデル化を達成した。さらに、道路網計画案、土地利用計画案を組合せたような計算ケースのそれぞれに対して上述の業務交通量推計モデルを用いて業務交通量の推計（機関別ネットワーク配分交通量の推計）を試みた。そして、上記の計画案の組合せの望ましさを、ネットワーク全体の効率性、断面混雑度、ネットワークの地域的な整備水準、リンク混雑度、自動車トリップの削減水準等の視点より評価・検討した。大阪都市圏を対象とした実証分析より、つぎのような計画情報を得ることができた。

- (1)土地利用計画案としては、南大阪重点開発型が望ましい。
- (2)主要幹線道路網の整備方針としては、湾岸道路・中央環状道路と同時に都市高速道路の整備を行うことが望ましい。また、総走行距離の削減という観点からは内環状線の整備も効果的である。
- (3)鉄道網の整備による自動車交通量の削減効果は、それほど大きくない。しかし、片福線の整備により、都心部でのサービス業、その他の三次産業を中心としてマストラ利用トリップ数が若干増加する。
- (4)都心部の卸・小売業関連の業務交通の効率化は重要であり、ハードウェアの整備以外にも、協業化、商物分離、共同集配等ソフトな交通政策を講ずるなど、地道な努力が必要となる。

最後に、第7章においては、第2章から第6章までの各章で個別的に論じてきた幹線道路網計画のプロセスを集大成し、大都市圏域における幹線道路網の計画化のプロセスシステムとしてとりまとめた。ここで提案した道路網計画システムは、序論において論述した道路網計画論の体系化の方針にもとづく計画プロセスを全面的にシステムモデルとして表現したものであり、本論文の第6章までの研究成果を集大成したものである。さらに、第7章では、上述の計画システムの中で、これまでの各章で言及し残していた都市幹線道路網計画の作成プロセス（ステージⅣ）をとりあげ研究内容を示した。すなわち、幹線道路網計画のプロセスにおけるこれまでのステージ（ステージⅠ、Ⅱ、Ⅲ）を通じて(1)大ゾーンレベルでの地域開発計画案、(2)中ゾーンレベルでの土地利用計画案、(3)都市圏の骨格的な幹線道路の整備方針を示す基本幹線・主要幹線道路網計画案を作成している。ステージⅣでとりあげた都市幹線道路は、上述の基本幹線・主要幹線道路網に対して補完的な機能を果たすものである。また、都市幹線道路利用交通は主としてトリップ長の短い交通であり、特に高規格の道路を必要とするわけではない。したがって、都市幹線道路網の計画問題においては、一般国道、主要地方道のあい路区間の解消が主たる検討課題となると考えた。このように、ステージⅣのねらいは道路網計画案や土地利用計画案の部分修正であり計画案の自由度も小さい。そこでステージⅣでは、これまでのステージで作成した土地利用計画案や幹線道路計画案を入力情報として都市幹線道路網計画案、小ゾーンレベルの土地利用計画案を作成する方法をシステム化した。そして、これらの計画案を入力情報として五段階推計法により交通需要予測を試みることににより道路網のあい路区間を十分に解消できているかどうかを検討する方法を提案した。さらに、五段階推計法の交通量配分のプロセスでは、従来機能論的な配分手法が用いられてきたが、道路機能と同時に沿道環境の問題も重要であるという観点から多目標交通量配分モデルの定式化を試みた。また、大阪都

市圏、京都都市圏の都市幹線道路網計画を対象とした実証分析を行い、以下のような計画情報を得た。

(1)大阪都市圏における都市幹線道路網のあい路区間は、幹線道路の二次改築を行うことにより解消できる。しかしながら、大阪都心部の道路混雑は依然として解消できず、今後の自動車総需要抑制政策に待つところが大きい。

(2)多目標交通量配分モデルを京都都市圏の幹線道路網計画問題に適用した結果、以下の計画情報を得ることができた。京都都市圏の都市幹線道路網の再編成という課題に対して、京都第二外環状道路の整備の意義は大きい。第二外環を整備することにより、京都市内通過交通が削減できる。道路整備によるプラスの効果をできるだけ大きくし、マイナスの効果をできる限り小さくするためには、第二外環の設計速度を 60 km/h とし防音壁を設置することが重要であることが、計画的交通量配分を通じて明らかとなった。

以上が、本研究の成果である。本論文の各章では、京阪神都市圏における幹線道路網計画をとりあげ、本論文で提案した方法論の有効性に関して実証的な検討を行っている。なお、現実の道路網計画においては本論文でとりあげた問題以外の問題が数多く存在している。したがって、今後においても、本論文で提示したシステム論的な研究をさらに推し進めることにより、より合理的な道路網計画論の科学的体系化をめざすことが重要である。

謝

辞

本論文を結ぶにあたり、本研究の遂行に際して、御指導・御協力いただいた方々に感謝の意を述べる。まず、本研究の遂行ならびに本論文の作成にあたって、終始御指導と御鞭撻を賜った京都大学教授吉川和広先生に心から深甚なる感謝の意を表します。また、本論文の作成にあたって御懇篤な御指導・御示唆を賜った天野光三教授に感謝の意を表します。また、筆者に本研究の遂行に関して基礎的な素養と研究の姿勢をお教えいただいた京都大学春名攻助教授、鳥取大学岡田憲夫助教授、名古屋工業大学山本幸司助教授に心から感謝の意を表します。

さらに、討議や計算の遂行に関して御協力と御助力をいただいた京都大学工学部土木工学教室土木計画学研究室の各位、とりわけ、森田悦三氏（現在建設省）、堀口健一氏（現在運輸省）、川合紀章氏（現在北海道開発庁）、土肥弘明氏（現在国鉄）、望月明彦氏（現在建設省）、北原良彦氏（現在藤田工業）、森川一郎氏（現在建設省）、谷岡和範氏（現在日本道路公団）、坊農曜志男氏（現在大阪市）、植田和哉氏（現在五洋建設）、樋之津和宏氏（現在京都大学大学院）、三鴫誠氏（現在京都大学大学院）に厚く御礼申し上げる次第である。さらに、資料、その他に御助力賜った建設省の各位、中央復建コンサルタント、日本電子計算の各位に感謝の意を表します。

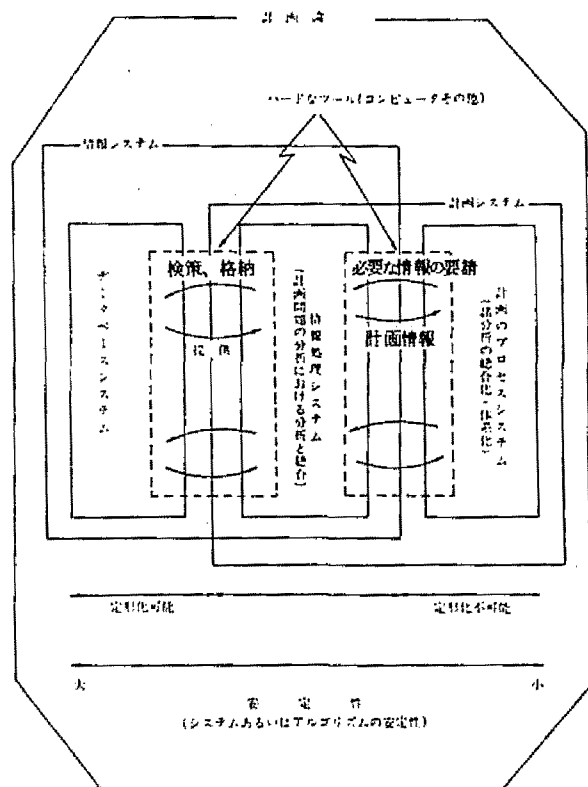
付章 幹線道路網計画のためのデータベースシステム に関する情報システム論的研究

(1) 幹線道路網計画論の構成とデータベースシステムの関係

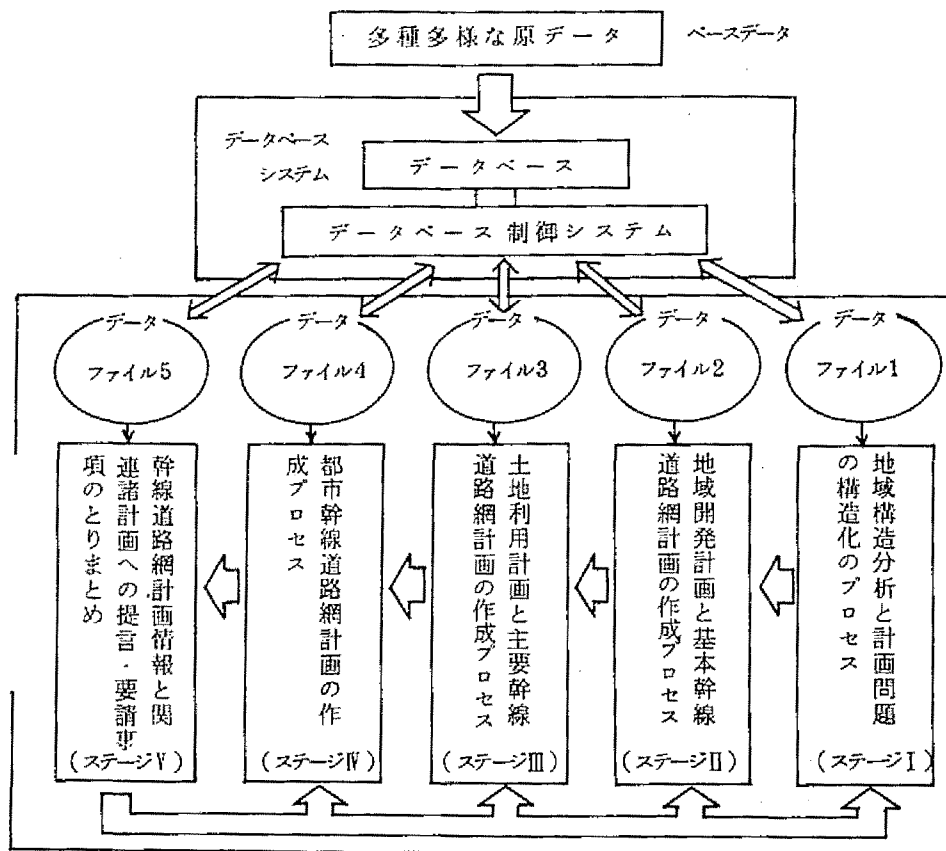
本論文では、道路計画の問題を科学的に分析する方法論としては、システム論的な分析方法が合理的であり、その stage-wise な方法を忠実に推し進めていくことより、現象合理的であり同時に目的合理的な計画化が可能であることを示してきた。つまり、本研究では、京阪神都市圏という「総合的な活動の場」において、土木計画問題を実証的に検討し、その問題や計画課題の合理的な解決・達成方法を分析的に模索するという problem-oriented なアプローチを試みたものである。その後、地域における各種の現象を表現した大量のデータ・情報に基づいて、地域の変動状況や地域変動をもたらす各種の活動主体の行動に関する現象合理的な仮説を設定するとともに、これらの仮説に基づいて道路計画問題の構造化と総合的な分析を実施し、当該の地域にとって望ましいと判断される広域的な土木事業のための計画情報を求めたものである。

以上で述べたような大量のデータや情報を利用した分析や計画化の方法を合理的に進めていくための計画論の構成を整理すると付図-1 のようになる。ここでは、計画論を構成する計画システムと情報システムの関係を示しているが、これらの両システムは、計画のプロセスシステム、情報システム、データベースシステムという機能目的の異なる相互補完的なサブシステムの複合体である。データベースの目的は、原データや分析情報が無目的に検索されたり提供されたりせずに、計画のプロセスの目的や情報処理の目的に適合するようにこれらを伝達することである。付図-2

には、図1-6に示した計画化のプロセスと対応させてデータファイル、データベースの関係を示したものである。計画システムにおける情報処理において取扱うデータのすべてを対象とするようなデータベースシステムを構築しようとする、全体として必要なデータ量やデータ間の関連構造が膨大で複雑なものとなる。検索、集計、格納、伝達などの処理に多大な時間や労力を費さざるを得ず、経済性や操作性という点からの大きな問題が生じる。特に、計画プロセスの各ステージの情報処理の過程では、膨大な量の加工データや各種の暫定的な分析情報が発



付図-1 計画論の構成



付図－2 計画プロセスとデータベースシステムの関係

生ずる。このような複雑なデータ処理に関しては、むしろデータを組織化せずにデータファイルとして一次的に保管していた方が便利の場合も多い。しかし、個々のステージの分析が一応終了し、結論が得られた段階で、データベースに格納すべきデータや分析情報を決定することが重要である。特に、他のステージで共通して用いることとなるデータや他のステージへの入力データは、データベースに格納しておかなければならないことはいうまでもない。付表－1には本研究の遂行にあたってデータベースに格納したデータと、それらのデータを作成もしくは利用したステージとの対応関係を示している。

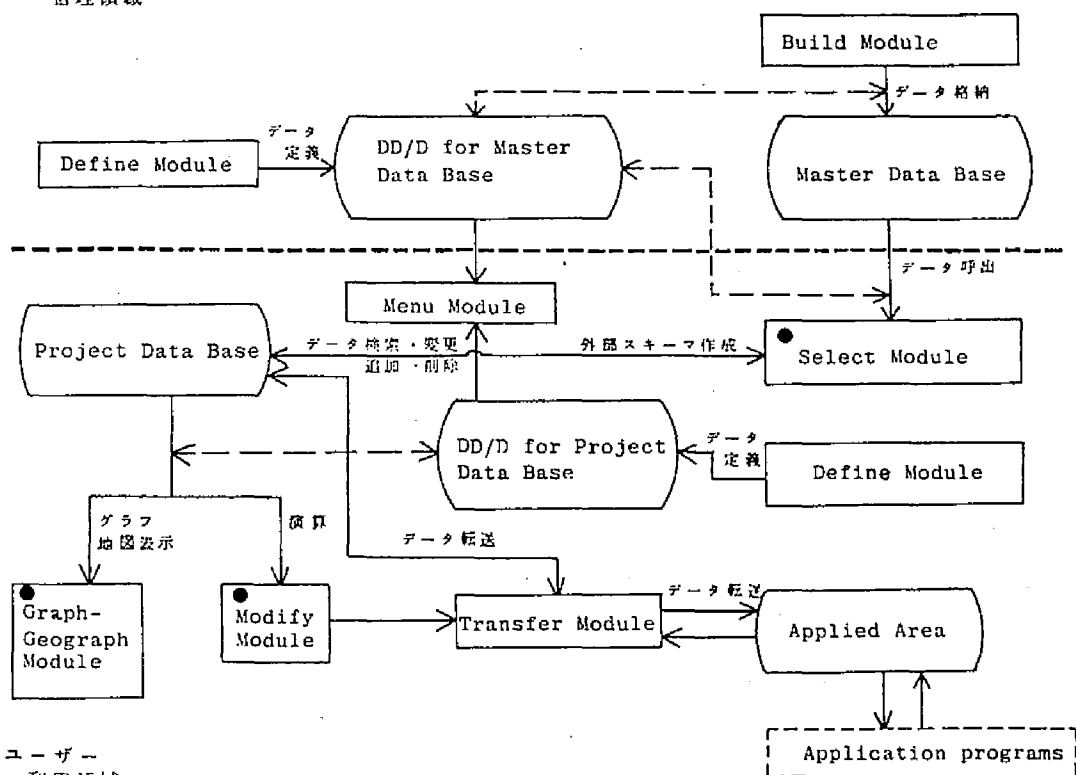
(2) データベースシステムの構成

データベースシステムの基本的な機能構成を付図－3に示す。「対話型の分析・総合」をめざした機能構成になっており、データベースの主要な機能は以下に示すとおりである。ここでは、

- ① データ定義機能 (Define Module)
- ② データ格納機能 (Build Module)

- ③ 格納データ表示機能 (Menu Module)
- ④ データ検索機能 (Select Module)
- ⑤ データ加工機能 (Modify Module)
- ⑥ データ転送機能 (Transfer Module)
- ⑦ グラフ・統計地図表示機能 (Graph-Geograph. Module)
- ⑧ システムとの対話機能

データベース
管理者
管理領域



●印はWork Areaを持っているModuleを示す
→ 実データの流れ ----- 情報の流れ

付図-3 データベースシステムの機能構成

付表-1 計画システムとデータベースシステムの関係

[illegible]

- データベースシステムから呼び出したデータ
- データベースに格納したデータを示す。

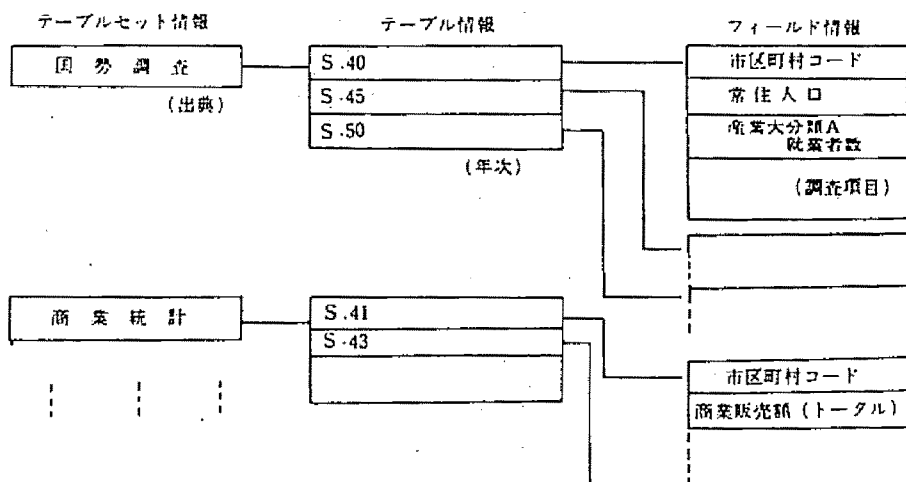
をとりあげている。

データのモデル化にあたっては、付図－４－(a)に示すように、テーブルをいくつかの集合にまとめた一つのテーブルセットとするリレーショナルモデル方式を用いた。実データの構造を、付図－４－(b)のような木構造で表わすことにより、データ検索の手間の削減や容易さの確保をめざしている。

データベースの言語方式としては、データの記述・操作を既存のプログラミング言語で行う親言

国勢調査 S.45	市区町村 コード	常住人口	産業大分類A 就業者数	
	1201	166804	7245	
	1206	44795	4496	

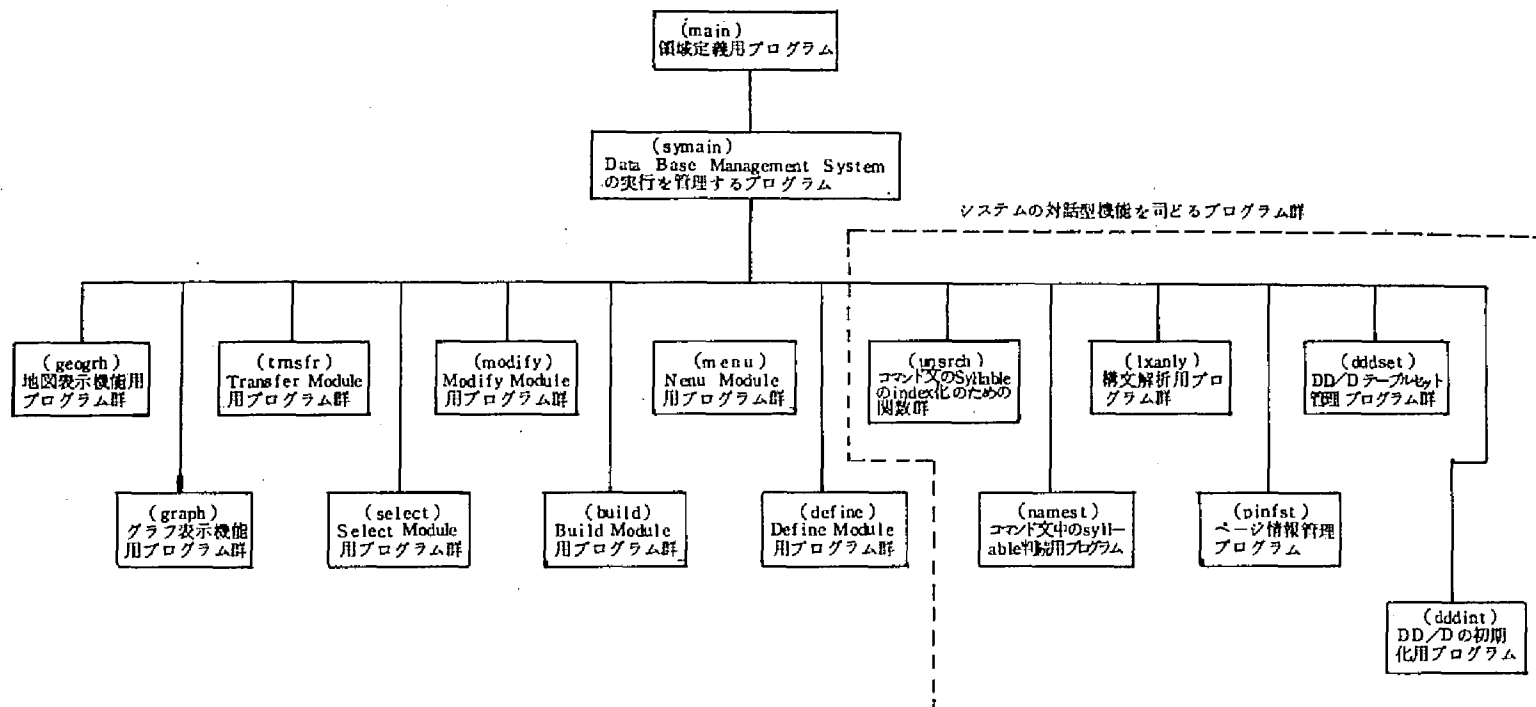
(a) 表形式による実データの表現



注) テーブル情報には、実データの格納位置を示すページ情報へのポイントも接続している。

(b) 木(ツリー)構造によるデータ構造の表現(データ・ディクショナリ/ディレクトリの構成)

付図－４ データの表現方法(データモデルの構造)

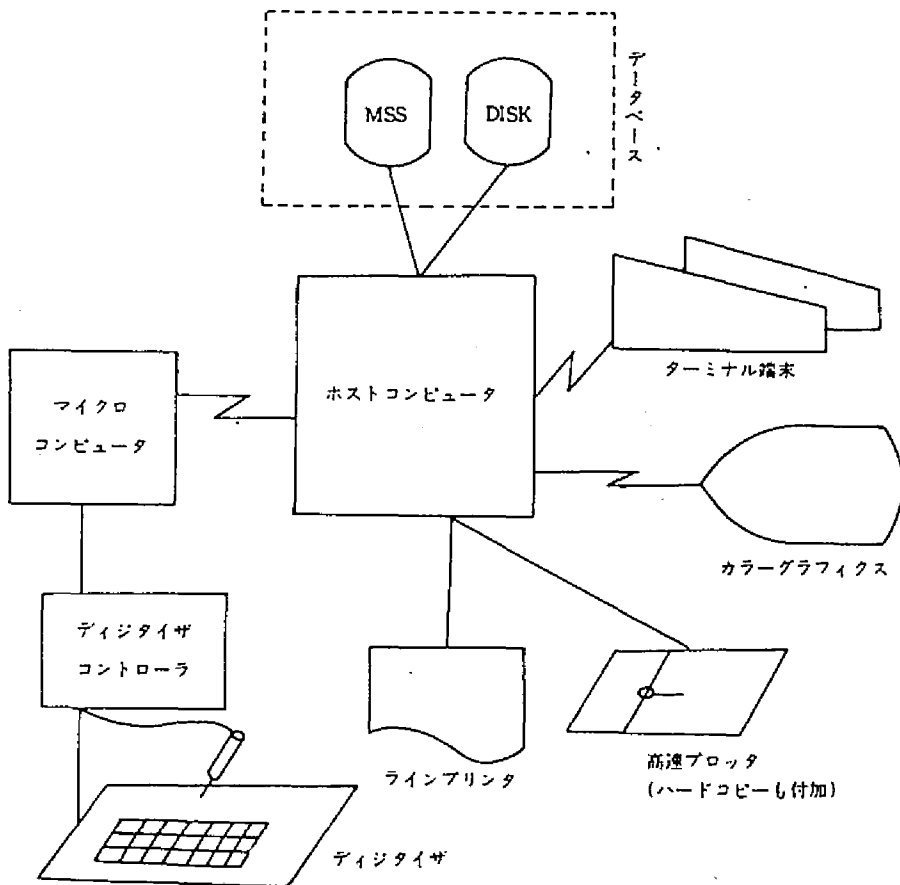


付図-5 データベースシステムにおけるプログラム体系

語方式と、データベースシステム独自で行う自立言語方式の2種類がある。親言語方式では、既存の応用プログラム群とのインタフェースが容易である反面、言語内容が複雑であるという欠点をもつ。本実験システムの設計にあたっては、システムのユーザがコンピュータシステムの専門家ではない土木計画者であると想定し、自立言語方式を採用している。言語設計にあたっては、土木技術者が科学計算に利用してよく知っている「FORTRAN」を用いることとし、以下の事項に留意した。

- ① 文法体系の簡単なコマンド処理とする。
- ② 自然あるいは通常言語に近いコマンド構成とする。
- ③ ユーザに内部構造を見せないように言語設計を行う。

以上の方針で、実験システムの構築を行った。システムのプログラム化は、上述のとおりFORTRAN言語を用いて進めたが、ここではシステムの拡充や拡張の便宜を図るため、Structured Programming方式を採用している。開発したプログラムは、約20,000ステップにのぼる膨大なものであり、その全容をここで示すことは不可能である。ここではプログラム全体の構造を付図-5に示している。



付図-6 システムの機器構成

(3) データベースシステムの適用例

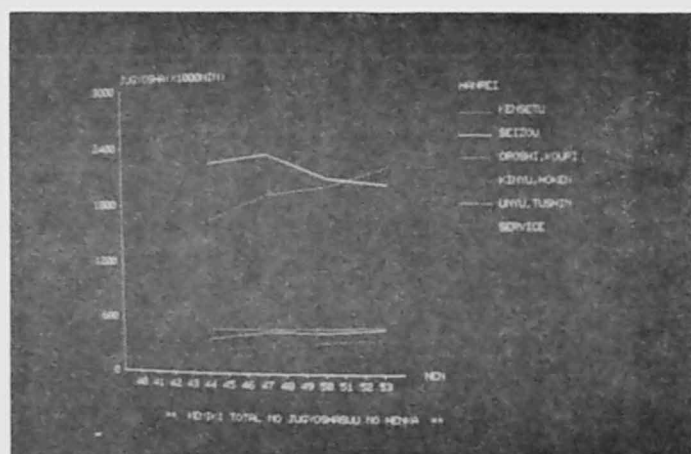
一般に、計画化の作業においては、分析や総合の成果を迅速かつ効果的に計画者に伝達して、評価・検討や判断を行うことが必要となる。本研究では、付図－6に示すようなコンピュータを中心とするハードなツール群を用いて、分析結果の視覚化を試みた。その際、用いた視覚情報機器を付図－7に示している。本システムで準備したグラフ表示機能と統計・地図表示機能とそのねらいを付表－2に示している。以上の表示機能を用いた分析結果の一例を付図－7、8、9に示している。付図－8は、ステージⅠ－1－1で行った一次分析の結果を示している。各折線は、京阪神都市圏における業種別従業人口の経年的な変化状況を示している。付図－7、9は、統計地図表示機能を用いた例を示しており、付図－7は、ステージⅠ－1－2で行った地域構造分析の結果、付図－9は、ステージⅡ－3－2で求めた交通量配分の結果を示している。

付表－2 データベースシステムの表示機能

グラフ表示機能	① 折線グラフ 時系列認識
	② 棒グラフ 量的分布状況の認識
	③ 帯グラフ 質的内容の認識
	④ ヒストグラム 質的内容や量的分布状況の認識
	⑤ 散布図 相関関係や変動状況の認識
	⑥ スパイダーグラフ 質的内容の認識
	⑦ 三角図グラフ 質的内容構成の認識
統計・地図表示機能	① パターン表示機能 地域活動の量的質的認識
	② グラフの重ね合せ機能 地域活動の量的認識
	③ 交通流動その他流動状況表示機能 地域の結合状態の認識
	④ 道路網表示機能 地域交通条件や整備状況の概略認識
	⑤ 道路交通量表示機能 交通流動状況の概略認識



付図-7 視覚情報処理機器（カラーグラフィックスとマイクロコンピュータ）



付図-8 一次分析の結果（ブラウン管上には6色表示している）



付図-9 交通量配分結果（ブラウン管上には5色表示している）